



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS**

**QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS VITALES DE UNA INSTITUCIÓN**

**HOTELERA UBICADA EN CARACAS”**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

Presentado ante la

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**Como parte de los requisitos para optar al título de**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

REALIZADO POR:

Ferreira M. Alexandra

Rodríguez C. María Fernanda

PROFESOR GUIA:

Ing. Sebastián Ribis

FECHA:

Marzo, 2011



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS  
QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS VITALES DE UNA INSTITUCIÓN  
HOTELERA UBICADA EN CARACAS”**

**REALIZADO POR:**

Ferreira M. Alexandra

Rodríguez C. María Fernanda

**PROFESOR GUIA:**

Ing. Sebastián Ribis

**FECHA:**

Marzo, 2011



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS EQUIPOS  
QUE INTEGRAN LOS SISTEMAS VITALES DE UNA INSTITUCIÓN  
HOTELERA UBICADA EN CARACAS”**

**Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su  
contenido con el resultado:\_\_\_\_\_**

**JURADO EXAMINADOR**

**Firma:**

**Firma:**

**Firma:**

**Nombre:\_\_\_\_\_Nombre:\_\_\_\_\_Nombre:\_\_\_\_\_**

**REALIZADO POR:**

**Ferreira M. Alexandra**

**Rodríguez C. María Fernanda**

**PROFESOR GUIA:**

**Ing. Sebastián Ribis**

**FECHA:**

**Marzo, 2011**





## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarnos la vida.

A nuestros padres, a los papás por estar de cabeza en el proyecto y tener la respuesta exacta a todas nuestras dudas, a nuestras mamás por alimentarnos y consentirnos, son nuestros guías y apoyo en todo momento.

A la Universidad Católica, nuestra alma mater, por formarnos cómo personas y profesionales, y ser nuestra segunda casa durante todo este camino.

A los profesores, por enseñarnos conocimientos y valores, por ponernos obstáculos pero a la vez darnos herramientas para superarlos, por ser ejemplo y darnos fuerzas en los momentos difíciles.

A nuestro tutor, nuestro profe Ribis por atreverse a involucrarse en este proyecto, por brindarnos su ayuda cuando más la necesitábamos y por jalarnos los pelos porque “NO LES VA A DAR TIEMPO...”.

Al departamento de ingeniería del hotel Eurobuilding, en especial a los ingenieros Rómulo Mora y Pedro Hernández, y a los todos los operadores que nos brindaron su tiempo, paciencia y conocimientos.

En general a todas las personas que colaboraron de una u otra manera a que este proyecto hoy sea un hecho.

**A todos GRACIAS,**

Ale y Mafe.

## DEDICATORIA

A ti papi, por darme la oportunidad de lograr lo que siempre deseaste, de ser el reflejo de tus anhelos, por ser un individuo inigualable en todos los aspectos, un gran padre consentidor, pero con una mano tenaz, por ser ese que me da fortaleza cuando todo parece desmoronarse, por ser mi mayor ejemplo a seguir.

A ti mami, por ser fuente de ternura, por todas esas veces que dormida me diste la cena en la boca como una niña porque no podía con el cansancio de la universidad. Porque con un abrazo todo lo malo desaparece.

Porque en su regazo nada ni nadie puede hacerme daño, mis logros son sus logros, LOS AMO!!

A mis hermosos hermanos, la vida me premio con ustedes, por darme animo y sacarme de quicio, por ser mis amigos, por ayudarme siempre que lo necesito, por ser mis cómplices.

A mis abuelitos, por creer en mí, por ese orgullo que me hace luchar para alcanzar mis metas.

A ti madrina, por ser mi segundo hogar, por tu disposición hacia mí, por darme aliento cuando lo necesite.

A Nena, Fer, Miguel, Gloria, Katy, Arturo, por tratarme como parte de su familia y aguantarme.

A usted profesor Ribis, por convertirse en un amigo y guía, por retornos a que no lo podíamos lograr, incentivo para haber trabajado de manera ardua.

A todos esos profesores que durante la carrera me han dado un empujoncito y tendido la mano en los momentos difíciles como usted profesor Joao.

Y a ti amiga, hermana, confidente, a ti también te dedico nuestro esfuerzo y noches de desvelo, gracias por compartir esta experiencia conmigo.

A ustedes con mucho cariño,  
Alexandra Ferreira.

## DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo dedico especialmente a mi familia, a mi mamá por su constancia y perseverancia, por apoyarme siempre, tener confianza en mí y hacer que yo también la tuviese, por sufrir conmigo toda la carrera y hacer hasta lo imposible por verme sonreír. Mami este logro también es tuyo.

A mi papá por haberme “guiado” a escoger esta carrera, cosa que hoy te agradezco infinitamente, eres mi mayor orgullo, mi ejemplo a seguir y mi enciclopedia ambulante. Gracias papá.

A mi hermano por sus demostraciones de afecto INFINITAS, por siempre encontrar la forma de hacerme reír con sus ocurrencias y sus “Varitssss”. Gracias por tu apoyo y confianza incondicional.

A mi MAAADRIII, Arturo, mis abuelos, tíos y primos por consentirme, estar siempre pendiente, llorar conmigo y apoyarme en todo. SOMOS LA MEJOR FAMILIA!

A los profesores que me permitieron aprender mucho más que conocimientos teóricos, a aquellos que formaron parte fundamental en mi carrera inculcándome valores, principios, don de gente y dándome la mano en situaciones adversas. En especial al prof. y tutor Sebastián Ribis por poner siempre un voto de confianza hacia mí, a usted mi mayor signo de cariño, respeto y agradecimiento.

A todos mis compañeros, y futuros colegas, por compartir todas las experiencias dentro de la universidad, sólo nosotros sabemos lo satisfactorio que es llegar aquí después de tanto sacrificio y esfuerzo, de trasnochos de estudio, de huecos infinitos en solarium y por su puesto de ir de vez en cuando a recoger tréboles por ahí. Pero por sobre todo quiero dedicarle este trabajo a mi amiga y compañera en este TEG Alexandra Ferreira, por compartir conmigo esta experiencia, aunque un poco agotadora representa el pase de entrada a la siguiente etapa y sin duda no la hubiese querido compartir con más nadie que no fueses tú, gracias por tu paciencia, gracias por tu constancia, gracias por tu amistad y gracias por recorrer conmigo este camino maravilloso llamado INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Ma. Fernanda Rodríguez Cancino.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	IV
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	V
<b><i>INTRODUCCIÓN</i></b>	1
<b>CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA</b>	3
<b>1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA</b>	3
1.2 MISIÓN	4
1.3 VISIÓN	4
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.5 OBJETIVOS	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
1.6 ALCANCE	6
1.7 LIMITACIONES	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	7
<b>2.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES</b>	7
2.1.1 Mantenimiento	7
2.1.1.a Tipos de mantenimiento	7
2.1.1.b Mantenimiento Correctivo	7
2.1.1.c Mantenimiento Preventivo	8
2.1.1.d Mantenimiento predictivo	8
2.1.1.e Mantenimiento productivo total	10
2.1.2 Planificación del mantenimiento	10
2.1.3 Programación del mantenimiento	10
2.1.4 Indicadores	11
2.1.5 Diseño del trabajo	11
<b>2.2 SISTEMAS VITALES PARA UNA INTITUCIÓN HOTELERA</b>	11

2.2.1	Sistemas de bombas	11
2.2.2	Sistemas de vapor (calderas)	13
2.2.3	sistemas de aire acondicionado de tipo agua helada (chiller)	15
2.2.4	Sistemas de generadores eléctricos	19
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>		<b>22</b>
3.1	<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>22</b>
3.2	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>22</b>
3.3	<b>ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>23</b>
3.4	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>24</b>
3.5	<b>POBLACIÓN O UNIVERSO DE ESTUDIO</b>	<b>25</b>
3.6	<b>INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	<b>25</b>
3.7	<b>FASES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>26</b>
3.8	<b>ANÁLISIS DE VARIABLES</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO IV: SITUACIÓN ACTUAL</b>		<b>29</b>
4.1	<b>PROCEDIMIENTO ACTUAL DE MANTENIMIENTO</b>	<b>29</b>
4.1.1	Detección de la avería	30
4.1.2	Evaluación de la avería	30
4.1.3	Chequeo de herramientas y materiales	30
4.1.4	Reparación de la avería	31
4.1.5	Puesta en marcha del equipo	31
4.2	<b>NORMA COVENIN 2500:93</b>	<b>32</b>
4.2.1	Resultados de la Norma COVENIN 2500:93	33
4.3	<b>VALORACIÓN DEL MANTENIMIENTO MEDIANTE ENCUESTA</b>	<b>34</b>
4.3.1	Resultados de la encuesta	35
4.4	<b>RESULTADOS GENERALES DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO V: LA PROPUESTA</b>		<b>37</b>
5.1	<b>SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS</b>	<b>37</b>
5.2	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>39</b>

<b>5.3 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>	40
5.3.1 Zonificación	40
5.3.2 Inventario	43
5.3.3 Codificación	43
5.3.4 Ficha Técnica de los equipos	45
5.3.5 Diagnóstico y datos de trabajo	45
5.3.6 OT (Ordenes de trabajo)	46
5.3.7 ITR (Informe de Trabajo Realizado)	46
5.3.8 Hoja de inspección	47
5.3.9 Hoja de Registros de fallas	47
<b>5.4 PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	47
5.4.1 Actividades de mantenimiento Preventivo	48
5.4.1.a Lista de actividades preventivas para sistemas de bombas	48
5.4.1.b Lista de actividades preventivas para sistemas de vapor (calderas)	48
5.4.1.c Lista de actividades preventivas para sistemas de Generadores Eléctricos	49
5.4.1.d Lista de actividades preventivas para sistemas de aire acondicionado de tipo agua helada (chiller)	50
5.4.2 POE (Procedimiento Operativo Estándar)	50
5.4.2.a Información Técnica	51
5.4.2.b Mano de Obra	51
5.4.2.c Normas de seguridad	55
<b>5.5 FLUJO DE MATERIALES E INFORMACIÓN</b>	56
5.5.1 Flujo de materiales e información de actividades programadas	56
5.5.2 Flujo de materiales e información de actividades no programadas	58
<b>5.6 PROGRAMACIÓN ANUAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO</b>	61
<b>5.7 INDICADORES DE GESTIÓN</b>	62
<b>5.8 CÁLCULO DE COSTOS PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO</b>	65
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	69
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	72



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla1.</b> Población o universo de estudio	25
<b>Tabla2.</b> Resultados de encuestas para selección de equipos	38
<b>Tabla3.</b> Leyenda de resultados de encuestas para selección de equipos	38
<b>Tabla4.</b> Tabla de diagnóstico y datos de trabajo de un chiller	45
<b>Tabla5.</b> Tabla de duración de actividades de mantenimiento preventivo	54
<b>Tabla6.</b> Cantidad mínima de empleados según su área	55
<b>Tabla7.</b> Costos estimados de Materiales y Repuestos para mantenimiento preventivo	66
<b>Tabla8.</b> Costos estimados de Herramientas y Equipos para mantenimiento preventivo	67
<b>Tabla9.</b> Costos estimados de mano de obra para mantenimiento preventivo	67
<b>Tabla10.</b> Costos Estimados Total Anual de Mantenimiento	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Fases de la investigación	27
<b>Figura 2.</b> Operacionalización de los objetivos	28
<b>Figura 3.</b> Proceso actual de mantenimiento	31
<b>Figura 4.</b> Plano esquemático de la ubicación de chillers	40
<b>Figura 5.</b> Plano esquemático de la ubicación de uno de los generadores (Cummins)	41
<b>Figura 6.</b> Plano esquemático de la ubicación de los generadores (Caterpillar)	41
<b>Figura 7.</b> Plano esquemático de la ubicación de la ubicación de bombas	42
<b>Figura 8.</b> Plano esquemático de la ubicación de las calderas	42
<b>Figura 9.</b> Sistema de codificación de equipos	44
<b>Figura 10.</b> Dígitos para codificación de actividades	44
<b>Figura 11.</b> Cuadro eléctrico de control del generador	58
<b>Figura 12.</b> Tanque de combustible	61



## SINOPSIS

El desarrollo del presente trabajo de grado propone un plan de mantenimiento para los equipos considerados como vitales para el funcionamiento de una institución hotelera. La propuesta está dirigida específicamente para Eurobuilding Hotel & Suites, ubicado en la calle La Guairita, urbanización Chuao, Caracas, Venezuela.

La propuesta se presenta como respuesta a una necesidad evidente de implementar actividades de mantenimiento preventivo para no esperar constantemente a que las averías tengan lugar. Tal situación se comprobó al realizar entrevistas no estructuradas, a demás de aplicar encuestas de elaboración propia, en conjunto con la Norma COVENIN 2500:93, sobre los procesos que se realizan en la actualidad. Estas herramientas dieron paso al desarrollo de una alternativa que por medio de una serie de formatos permitirán registrar el funcionamiento diario de los equipos involucrados, que implican la realización de actividades de mantenimiento periódico, programado y estandarizado a cada uno de los sistemas, detallando los materiales, herramientas, mano de obra y repuestos que serán implementados en la actividad a desarrollar. Es de suma importancia establecer criterios de prioridades de los equipos teniendo como referencia el impacto que tienen sus paradas sobre el funcionamiento de la institución. Para este caso en particular luego de realizar un estudio no estructurado se determinó que los equipos considerados vitales son aquellos que dependen de los Chiller, bombas, calderas y generadores eléctricos.

Esta forma de trabajo permitirá eliminar la mayoría de las averías imprevistas, ya que la planificación otorga el conocimiento de cuándo, cómo y dónde practicar las actividades que prolongan la vida útil del equipo. Por otro lado también colaborará en que la atención a las fallas que inevitablemente aparezcan sean corregidas de una manera cada vez más rápida y efectiva.

Todo esto nace con la intención de brindarle a los huéspedes un servicio de calidad, proporcionándole a la institución un ambiente de baja incertidumbre ya que tendrá los gastos de mantenimiento contemplados en la planificación anual y no tendrá que recaer en gastos no previstos recurrentemente.

**Palabras Claves:** Institución hotelera, mantenimiento, mantenimiento preventivo, equipo, fallas, Chillers, bombas, calderas, generadores eléctricos.



## INTRODUCCIÓN

El concepto de mantenimiento surge bajo la necesidad de contrarrestar los efectos del deterioro natural de todos los sistemas existentes, ya que es el encargado de garantizar la vida y el funcionamiento de tales sistemas por medio de diferentes técnicas que se han ido desarrollando a medida que las necesidades han ido surgiendo.

Los inicios del mantenimiento se remontan a la Revolución Industrial cuando los operadores productivos se encargaban de reparar las máquinas que ellos mismos operaban, con el pasar del tiempo y la evolución que ha tenido la industria surgió la necesidad de crear departamentos independientes que tuviesen la responsabilidad de asumir el cuidado de los equipos los cuales cada vez se hacían más complejos, así como de solventar las fallas presentes en ellas. El mantenimiento que se hacía para la época era sólo de tipo correctivo, después de la segunda guerra mundial se comenzó a explorar la posibilidad de prever las fallas y planificar actividades que permitieran evitar desperfectos y aunque esto acarrea más gastos en personal, el objetivo era asegurar la productividad, evitar las paradas por averías y a su vez los costos asociados a estas.

Es precisamente en esa época donde surgen y se definen los diferentes tipos de mantenimiento, que van a depender de las necesidades y de las actividades que se realicen en cada institución productiva.

En el presente trabajo de grado se plantea la incorporación de planes de mantenimiento preventivo a una institución hotelera, que le permita consolidar el funcionamiento efectivo de los equipos que integran el corazón de servicio de la misma. El proyecto se enmarca dentro de cinco (5) capítulos que constituirán la información necesaria para la introducción de un plan de mantenimiento a los sistemas que se describirán en los capítulos siguientes, permitiendo la incorporación posterior a nuevos sistemas, así como mejoras que probablemente surgirán con la implementación de los aquí presentes.

El proyecto se inicia con la presentación de la empresa, detallando historia, misión y visión, posteriormente se desarrolla el planteamiento del problema especificando los objetivos que sirven de base para estructurar el proyecto, así como el alcance y las limitaciones, en el capítulo siguiente se dan lugar los basamentos teóricos que fundamentan este trabajo, conceptualizando todos los elementos que son mencionados con posterioridad. Siguiendo con el desenvolvimiento del trabajo se encuentra el marco metodológico, donde se describen las técnicas y herramientas utilizadas para la recolección y el análisis de la información necesaria para cumplir con los objetivos planteados.

Posteriormente se plantea la situación actual del departamento de mantenimiento, este capítulo se estructura básicamente en tres (3) fases, el análisis del proceso de mantenimiento llevado a cabo en la actualidad a través de entrevistas al personal de todo nivel y función, la aplicación de la Norma COVENIN 2500:93 con la colaboración del jefe de mantenimiento de equipos y la realización de una encuesta donde se refleja la opinión de los empleados con respecto al tipo de mantenimiento que lidera la institución.

Por último se presenta la propuesta que no es más que la presentación de todos los elementos que conforman el plan de mantenimiento que se desea implementar el cual incluye todos los formatos, hojas de vida de equipos, descripción de la operacionalidad de las actividades de mantenimiento incluyendo herramientas, materiales, repuestos y mano de obra necesaria para su ejecución, por otra parte también se incluye el flujo de cómo se deben manejar estos elementos así como los indicadores que proporcionarán información valiosa a la empresa una vez esté puesto en marcha el proyecto.

## CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

### 1.1 PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

En 1978 el grupo español Eurobuilding, tomando en consideración que Venezuela era un país que contaba con estabilidad monetaria y crecimiento económico, decide hacer negociaciones para crear el Hotel Eurobuilding en el país. En 1982 comienza el movimiento de tierra; se estimaba la inauguración del primer hotel Eurobuilding para 1985. El hotel era administrado por Promociones Eurobuilding de Venezuela, una de las empresas operadoras de Hoteles en España; siendo la propietaria Eurobuilding Internacional, cuyo capital para ese entonces era mixto, es decir extranjero, nacional y del estado.

A finales de 1998, la familia Zarikian adquiere la totalidad de las acciones del Eurobuilding Internacional convirtiéndose en propietaria del Hotel Eurobuilding. A principios del año 1999 el Grupo Eurobuilding decide expandir sus horizontes para incursionar en un nuevo estilo de negocio hotelero con la misión de ofrecer un servicio de categoría internacional, con estrictos estándares de calidad, y con sedes en las ciudades más importantes del país. Se unen a la franquicia Hampton Inn, para incluir los nuevos proyectos en un sistema estandarizado internacional y en un sistema de reservaciones amplio.

De igual modo, a finales del año 2000 la junta directiva decide unirse -con el Hotel de Caracas- a una franquicia internacional de reconocimiento, formando así el "Radisson Plaza Eurobuilding". La torre de suites siguió siendo independiente. Luego de siete años, la Junta Directiva decide no renovar la franquicia Radisson, debido a que el Grupo Venezolano Eurobuilding se encuentra en un proceso de expansión y se desea posicionar la marca en el plano internacional, logrando de esa forma el reconocimiento y aceptación de los clientes más exigentes, así como se ha logrado en su país de origen, Venezuela.

El portafolio de marcas incluye:

- Eurobuilding Hotel & Suites Caracas
- Hotel Eurobuilding Express El Tigre

- Hotel Eurobuilding Express Maiquetía
- Hotel Eurobuilding Express Maracay
- Hotel Eurobuilding Express Barinas
- Hotel Eurobuilding Villa Caribe Convention Center & Beach Club
- Eurobuilding Plaza Guayana
- Eurobuilding Hotel Boutique Buenos Aires

## **1.2 MISIÓN**

El Grupo Eurobuilding se caracteriza por una gerencia ínterfuncional, que garantiza los recursos a los dueños de los procesos, basada en un sistema de entrenamiento constante, que genera la pasión y compromiso en el servicio personalizado y cordial a sus huéspedes y visitantes, para satisfacer a los clientes más exigentes y lograr su fidelidad.

## **1.3 VISIÓN**

Ser la primera cadena de Hoteles 5 Estrellas de América Latina, reconocida por la atención personalizada y profesional hacia el personal y sus clientes, con estándares de calidad, ética e integridad y una infraestructura moderna y en constante innovación, logrando el bienestar de la empresa, de los inversionistas y de la comunidad.

## **1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Con el nacimiento de la revolución industrial y las primeras máquinas, a finales del siglo XVIII y comienzo del siglo XIX, se iniciaron los trabajos de reparaciones y comienzan las preocupaciones por parte de las empresas de las fallas o paros que se producían por el mal funcionamiento de sus equipos. Hacia 1920 aparecen las primeras estadísticas sobre tasas de fallas en motores y equipos de aviación, síntoma de necesidad de gestionar las reparaciones para su control y evitar así pérdidas monetarias y de tiempo e interrupción de las actividades y procesos.

La ocurrencia de fallas en los equipos impide prestar un buen servicio y ocasionan así inconformidades en los clientes. Las principales razones de que esto ocurra son: que no se estén realizando los planes de manteniendo correctamente, que el departamento



encargado de dichas labores no tenga una buena gestión, o que sólo se lleve a cabo mantenimiento correctivo cuando se presentan inconvenientes y que éste sea empleado con carácter de urgencia.

La empresa EUROBUILDING INTERNACIONAL C. A., perteneciente a EUROBUILDING GRUPS cuenta con una serie de equipos que son “la columna vertebral” del funcionamiento de sus instalaciones las cuales tienen aproximadamente 20 años de funcionamiento y los procesos de mantenimiento siguen siendo los mismos desde ese entonces.

El tipo de mantenimiento que se ha venido realizando en el hotel es de tipo correctivo y se ha llevado a cabo de manera informal y sin registros que permitiesen hacer pronósticos de comportamientos, debido a esta situación es que surge la necesidad de estructurar un plan que dé inicio al mantenimiento de tipo preventivo y predictivo que entre otras ventajas ofrece una planificación de cuándo, cómo y dónde se deben realizar los procesos de mantenimiento conociendo de manera anticipada cuáles son los costos que éstos generarán para así tomar las previsiones pertinentes.

Por lo antes expuesto y con la finalidad de que la institución hotelera mantenga su reconocimiento de 5 estrellas y para brindar un excelente servicio a todos sus clientes, es que se decide mejorar el proceso por medio de la creación de planes de mantenimiento preventivo.

## **1.5 OBJETIVOS.**

### **1.5.1 Objetivo General**

Proponer un plan de mantenimiento para los equipos que integran los sistemas vitales de una institución hotelera ubicada en Caracas.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la gestión de mantenimiento en la institución hotelera.
- Diseñar el plan de mantenimiento para los equipos seleccionados.
- Realizar formatos de control y registro de las actividades de mantenimiento.



- Caracterizar el flujo de materiales e información requeridos para la realización de los procedimientos de mantenimiento.
- Desarrollar los indicadores de gestión para los procesos de mantenimiento.

## **1.6 ALCANCE**

El proyecto tendrá lugar en una institución hotelera ubicada en la ciudad de Caracas, específicamente en la gerencia de ingeniería para los procesos de:

- Sistemas de bombas de aguas blancas.
- Sistemas de vapor (Calderas).
- Sistemas de generadores eléctricos.
- Sistemas de aire acondicionado de tipo agua helada (Chillers).

## **1.7 LIMITACIONES**

No se pretende implementar la propuesta.

En primer lugar debemos tomar en cuenta que no se tienen precedentes de ningún proceso, sólo formatos que no parecen asociados a procedimientos.

No se facilitaron registros de costos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describirán detalladamente los fundamentos teóricos necesarios para justificar el presente trabajo, detallando de manera conceptual los tópicos a tratar posteriormente en los capítulos siguientes.

### 2.1 **CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

#### 2.1.1 **Mantenimiento**

“El mantenimiento se define como el conjunto de técnicas destinadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento posible.”<sup>1</sup>

##### 2.1.1.a **Tipos de mantenimiento**

Aunque existen diferentes clasificaciones, tradicionalmente, según Santiago García Garrido (2003), el mantenimiento puede clasificarse cómo:

##### 2.1.1.b **Mantenimiento Correctivo.**

También llamado “a rotura” (breakdown maintenance), sólo interviene en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata, por tanto, de una actitud pasiva frente a la evolución del estado de los equipos, a la espera de la avería o fallo.

A pesar que pueda interpretarse como una actitud despreocupada de atención a los equipos, éste tipo de mantenimiento es aplicado en gran cantidad de industrias, siendo justificado su empleo cuando los equipos son de naturaleza auxiliar y no directamente relacionados con la producción, por esto les es más rentable aplicar este tipo de mantenimiento cuya inversión es menor que la de incluir planes de mantenimiento más elaborados.

---

<sup>1</sup> Santiago García Garrido, Organización y gestión integral de mantenimiento, 2003. Ediciones Díaz de Santos, S.A., pág. 1



Sin embargo el adoptar este tipo de mantenimiento siempre acarrea muchos inconvenientes por su condición imprevista ocasiona trastornos en la producción, pérdidas de tiempo indefinidas, sustitución del equipo y hasta podría venir acompañada con siniestros que, por supuesto, afectaría de manera directa a la institución por lesiones a trabajadores o a instalaciones.

### **2.1.1.c Mantenimiento Preventivo**

Este tipo de mantenimiento pretende disminuir o evitar en cierta medida, la *reparación* mediante una *rutina* de inspecciones periódicas y la *renovación* de los elementos deteriorados, lo que se conoce como “las tras (3) erres”. En este mantenimiento procede realizando inspecciones periódicas, desmontando de manera parcial o total los equipos con el fin de la supervisión del estado de sus partes, reemplazando aquellos que no se encuentren en condiciones ideales para un buen desempeño. Tales inspecciones darán como resultado el conocer con bastante certeza la frecuencia con la que deberán reemplazarse cada pieza, esta periodicidad, en resumidas cuentas representa el éxito o el fracaso de este tipo de mantenimiento, ya que en períodos muy largos existe el peligro de la aparición repentina de fallos y en períodos muy cortos la institución estaría en la posición de adoptar gastos innecesarios.

El objetivo es el de ir adoptando una práctica rutinaria, engrase, limpieza, sustitución periódica de partes y lubricación son algunas de las actividades que forman parte de este mantenimiento.

### **2.1.1.d Mantenimiento predictivo.**

Surge con la necesidad de reducir los costos de los métodos tradicionales, la idea básica de esta filosofía parte del conocimiento del estado de los equipos. De esta manera es posible reemplazar los elementos cuando realmente no se encuentren en buenas condiciones operativas, y por otro lado evitar averías imprevistas.

La aplicación de este mantenimiento se basa en dos pilares fundamentales:



- La existencia de parámetros funcionales indicadores del estado del equipo.
- La vigencia continua de los equipos.

Mediante el seguimiento de los parámetros funcionales adecuados es posible detectar prematuramente el fallo de algún componente de la máquina, se podrá asegurar el correcto funcionamiento de la misma, observar su evolución y predecir la vida residual de sus componentes. (Martínez 1985).

Entre las ventajas que ofrece se pueden citar:

- Detectar e identificar precozmente los defectos que pudiesen aparecer, sin necesidad de desmontar la máquina.
- Elaborar un historial del funcionamiento de la máquina, a través de sus parámetros funcionales.
- Programar las paradas para sustitución de piezas.
- Programar el suministro de repuestos y la mano de obra.
- Reducir el tiempo de reparación, ya que ya se ha detectado el origen de la avería y los elementos afectados.
- Analizar las causas y erradicar su posible erradicación.
- Aumentar la seguridad del funcionamiento de la máquina.

Sin embargo esta metodología también presenta algunos inconvenientes:

- Que un defecto no sea detectado con la medición y el análisis de los parámetros incluidos en el programa.
- Que no sea conocida con exactitud la gravedad de la avería.
- Que no se pueda realizar la parada en un momento oportuno.

### **2.1.1.e Mantenimiento productivo total.**

Proveniente de la denominación inglesa “Total Productive Maintenance” (TPM), surge y se desarrolla en Japón con un enfoque cercano al análisis de la calidad de la producción y de estudios de rendimiento.

En general intenta abarcar una visión más amplia del mantenimiento, que recoja todos aquellos aspectos que inciden de alguna manera en la utilización de los equipos e instalaciones a ser mantenidos, y por tanto en la capacidad de producción, recogiendo las tendencias más recientes en cuanto a planificación participativa integral de todas las tareas de mantenimiento, incluyendo técnicas utilizadas en su gestión, la administración, el control de los índices asociados, la calidad de producción y finalmente su representación en la economía de la empresa.

### **2.1.2 Planificación del mantenimiento.**

“Mecanismo utilizado como herramienta para la prevención de fallas y errores en los sistemas, maquinarias o equipos. De igual manera ayuda a mejorar el rendimiento, mantener en óptimas condiciones y asegurar la disponibilidad de cada uno de los equipos, instalaciones, unidades o componentes.”<sup>2</sup>

### **2.1.3 Programación del mantenimiento.**

“La programación del mantenimiento es el proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que en ciertos momentos. Es necesario asegurar que los trabajadores, las piezas y los materiales requeridos estén disponibles antes de poder programar una tarea de mantenimiento. El equipo crítico de una planta se refiere al equipo cuya falla detendrá el proceso de producción o pondrá en riesgo vidas humanas y la seguridad. El trabajo de mantenimiento para estos equipos se maneja bajo prioridades y es atendido antes de emprender cualquier otro trabajo. La ocurrencia de tales trabajos no puede predecirse con certeza, de modo que los programas para el mantenimiento planeado en estos casos tienen que ser revisados. En la eficacia de un

---

<sup>2</sup> <http://www.dchain.com.pa/pdf/SOFTWARE/Sell%20Sheet%20Mantemiento.pdf>



sistema de mantenimiento influye mucho el programa de mantenimiento que se haya desarrollado y su capacidad para adaptarse a los cambios. Un alto nivel de eficacia en el programa de mantenimiento es señal de un alto nivel de eficacia en el propio mantenimiento.”<sup>3</sup>

#### **2.1.4 Indicadores.**

Un indicador es una expresión matemática de lo que se quiere medir, con base en factores o variables claves y tienen un objetivo y cliente predefinido. Los indicadores de acuerdo a sus tipos (o referencias) pueden ser históricos, estándar, teóricos, por requerimiento de los usuarios, por lineamiento político, planificado, etc. <sup>4</sup>

#### **2.1.5 Diseño del trabajo.**

“El diseño del trabajo, en lo que se refiere al mantenimiento, comprende el contenido de trabajo de cada tarea y determina el método que se va a utilizar, las herramientas especiales necesarias y los trabajadores calificados requeridos.”

## **2.2 SISTEMAS VITALES PARA UNA INSTITUCIÓN HOTELERA**

Las técnicas de mantenimiento son fundamentales para cualquier industria y no es una excepción la industria hotelera, es por esto que se hace imprescindible realizarlas a los sistemas que se definen como vitales para el funcionamiento básico de un hotel cinco (5) estrellas, tales sistemas están constituidos por:

### **2.2.1 SISTEMAS DE BOMBAS.**

La bomba consiste en un mecanismo que permite convertir energía mecánica en energía fluida o hidráulica, agregándole energía al fluido con el que trabajan, desde un estado de baja presión a otro de mayor presión.

<sup>3</sup> Duffuaa, Raouf, Dixon. Sistemas de mantenimiento. Planeación y Control. 2005. Ediciones Limusa Wiley.

<sup>4</sup> González, Wilfredo y Pinedo, Rolando.(2009) Diseño del plan de mantenimiento para el laboratorio -Taller de manufactura de la facultad de ingeniería de una universidad privada -. Tomo I – Trabajo especial de grado.



Están compuestas por un elemento rotatorio llamado impulsor que a su vez se encuentra dentro de una carcasa llamada voluta. La energía inicial es mecánica y es transmitida por medio de un eje, el fluido entra axialmente por el ojo del impulsor pasando por los canales de éste y suministrándosele energía cinética mediante los álabes que se encuentran en el impulsor para posteriormente descargar el fluido en la voluta disminuyendo la energía cinética adquirida para convertirse en presión estática.

Existen varios tipos de bombas entre ellos, las bombas centrífugas que cumplen con el principio de funcionamiento anteriormente descrito, sus principales componentes son los siguientes. Ver Sección de Anexos A.1.

✓ **Impulsor:** está formado por una serie de álabes que giran en el interior de la carcasa o voluta, el impulsor está unido al eje siendo la parte móvil del equipo. El líquido penetra de manera axial por la tubería hasta el centro del impulsor, que es accionado por un motor, pasando a dirección radial de una manera brusca.

✓ **Los álabes o rodete:** le proporcionan movimiento muy rápido de rotación al fluido, siendo proyectadas hacia el exterior por la fuerza centrífuga, de forma que abandonan el álabe hacia la voluta a gran velocidad, aumentando su presión en el impulsor según la distancia al eje. La elevación del líquido se produce por la reacción entre éste y el álabe sometido al movimiento de rotación.

✓ **La carcasa o voluta:** está dispuesta en forma de caracol, la separación entre ella y los álabes es mínima, la separación va aumentando hasta que las partículas líquidas se encuentran frente a la abertura de impulsión.

✓ **O-Ring:** es un anillo cilíndrico que se ubica entre las dos mitades de la carcasa cuya función es de sellar herméticamente con el fin de evitar fugas, comúnmente son fabricadas de neopreno sin embargo se hallan en diferentes materiales según los fluidos que circulen a través del equipo.



## 2.2.2 SISTEMAS DE VAPOR (CALDERAS).

Las calderas o generadores de vapor son instalaciones que por medio de un combustible en cualquier estado, tienen la capacidad e vaporizar el agua para diferentes aplicaciones industriales, cómo son, generación de electricidad, procesos químicos, calefacción, aguas calientes sanitarias, entre otras.

### • ELEMENTOS BÁSICOS DE UNA CALDERA

✓ **Combustibles:** material capaz de liberar energía cuando se quema, para el funcionamiento de las calderas. Se conocen combustibles líquidos, sólidos y gaseosos, incorporándose recientemente combustibles de biomasa, referidos a un tipo de combustible renovable de origen vegetal o animal.

✓ **Quemadores:** el objeto del quemador es mezclar y dirigir el flujo de combustible y el aire con el fin de dar origen a una combustión rápida y completa.

✓ **Hogares:** lugar donde se efectúa la combustión, resistente a altas temperaturas y altas presiones a la que es sometido, sus dimensiones varían según el tipo de combustión que tenga lugar en su interior, diseñado con el fin de proporcionar un área donde se logre efectuar una combustión completa y se logre eliminar la ceniza originada.

✓ **Chimenea:** ducto empleado para evacuar los gases resultantes de la combustión. Son dimensiones van a depender de las especificaciones del equipo al cual esté acoplado.

✓ **Válvula de seguridad:** consiste en un dispositivo diseñado para liberar presión cuando esta excede en 6% la presión máxima de trabajo.

✓ **Válvula reguladora** (caldera de alimentación por gas): dispositivo encargado de ajustar la presión de entrada del gas.

✓ **Tapón fusible:** es un dispositivo de seguridad, se ubica ligeramente por debajo del nivel mínimo de agua, cuando éste baja al no estar refrigerado se funde (250°C) liberando presión de vapor, alertando por medio de un sonido intenso.



✓ **Placa delantera y trasera:** consisten en discos de acero los cuales se encuentran adheridos al hogar y los tubos de fuego.

Un equipo asociado a la caldera de importante valor es el suavizador, consiste en un filtro que colabora en disminuir la dureza del agua, su función consiste en retirar el calcio y el magnesio presentes en el agua con el fin de evitar incrustaciones minerales muy difíciles de retirar que pueden comprometer seriamente el funcionamiento de la caldera y en algunos casos hasta fragmentar los tubos internos, pudiendo provocar graves consecuencias de no ser detectado a tiempo.

- **TIPOS DE CALDERAS**

Existen varios tipos de calderas entre las que se encuentran las: pirotubulares, acuotubulares y de vaporización instantánea. En el contexto del presente trabajo de grado y basándonos en nuestro alcance definiremos las de tipo *PIROTUBULAR* pues son las que tienen lugar dentro de la institución hotelera dentro de la cual se desarrolla este proyecto. Las calderas pirotubulares están formadas por un cuerpo cilíndrico de disposición horizontal, incorporando un paquete de tubos de transmisión de calor y una cámara superior de formación y acumulación de vapor. Esta formación multitubular se encuentra bañada por el agua de la caldera.

El combustible se quema en el hogar donde tiene lugar la transmisión de calor, los gases resultantes se hacen circular por la red de tubos y en donde tiene lugar el intercambio de calor, según las veces que se hagan circular los gases por dentro de los tubos se tienen calderas de uno o varios pasos. En el caso de las calderas de varios pasos se hacen circular los gases sólo por determinados números de tubos; una vez realizado el intercambio los humos son expulsados. (Ver anexo A.2).

### **2.2.3 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO (CHILLER).**

La traducción literal de la palabra “Chiller” es “enfriador”, sin embargo técnicamente, un Chiller es una unidad de refrigeración, considerado un sistema utilizado para acondicionar grandes instalaciones, sobre todo las que necesitan al mismo tiempo climatización y aguas calientes sanitarias como hoteles y hospitales.

Los chillers pueden ser climatizadores por agua o aire, los de agua incorporan torres de enfriamiento las cuales optimizan la termodinámica del equipo en comparación con los de aire.

Los chillers como otras unidades de expansión directa se ubican en el exterior de los edificios, mientras que en el interior del mismo se colocan unidades termo ventiladas llamadas FAN-COIL. El líquido tratado en la unidad exterior circulará impulsada por la bomba a todas las unidades FAN-COIL disponibles utilizando el agua que circula por él, para que por medio de ventiladores proporcionen aire al ambiente según sea la demanda.

El principio de funcionamiento de un chiller se basa en el ciclo de Carnot, forzando a un refrigerante a evaporarse por medio de una baja de presión en el evaporador y tomar el calor del agua con la que tiene un contacto indirecto produciéndose allí el enfriamiento del agua. El agua sigue su recorrido, mientras que el refrigerante en estado de vapor es comprimido pasando nuevamente a estado líquido gracias al compresor, liberando así el calor que sustrajo en el evaporador saliendo al ambiente por medio de unos ventiladores que fuerzan al aire a intercambiar calor con el refrigerante.

Los chillers se presentan en diferentes tamaños y formas, dependiendo del fabricante, con capacidades que van de una a varias Toneladas de Refrigeración (TR). Se emplean diferentes tipos de compresores de refrigeración como pueden ser del tipo semi-hermético, hermético o de tornillo. Los evaporadores suelen ser del tipo casco y tubo aunque pueden ser también de placas, todo dependerá de la aplicación. En la

sección de anexos (Anexo A.4) se encuentra de forma esquemática el funcionamiento básico del sistema chiller.

- **ELEMENTOS BÁSICO DEL CHILLER:**

- ✓ **Compresor:** encargado de hacer circular al refrigerante a los diferentes componentes del chiller, succiona el gas refrigerante sobrecalentado a baja presión y temperatura, lo comprime aumentándolas a tal punto que es capaz de condensar, a través de las líneas de descarga de gas caliente, fluye el gas refrigerante a alta presión y temperatura hacia la entrada del condensador. Ver Anexo A.5.

- ✓ **El evaporador:** es un intercambiador de calor del tipo casco y tubo su función es proporcionar una superficie para transferir calor del líquido a enfriar al refrigerante en condiciones de saturación. Mediante la línea de succión fluye el gas refrigerante como vapor a baja presión proveniente del evaporador a la succión del compresor es el componente del sistema de refrigeración donde se efectúa el cambio de fase del refrigerante. Es aquí donde el calor del agua es transferido al refrigerante, el cual se evapora al tiempo de ir absorbiendo el calor.

- ✓ **El condensador:** es el componente del sistema que extrae el calor del refrigerante y lo transfiere al aire o agua. Esta pérdida de calor provoca que el refrigerante se condense. Su función es proporcionar una superficie de transferencia de calor, a través de la cual pasa el calor del gas refrigerante caliente al medio condensante. Mediante la línea de líquido fluye el refrigerante en estado líquido a alta presión a la válvula termostática de expansión. Los condensadores suelen ser de tres tipos: enfriados con aire, enfriados con agua o evaporativos (agua y aire). Ver Anexo A.8.

- ✓ **Válvula termostática:** su finalidad es controlar el suministro apropiado del líquido refrigerante al evaporado, así como también reducir su presión de tal manera que vaporice a la temperatura deseada.

✓ **Dispositivos y controles:** consisten en dispositivos que se le instalan al chiller con el fin de conocer y controlar variables como temperaturas, presiones, voltajes etc., siendo los principales:

- **Los termostatos:** son dispositivos que actúan para conectar o interrumpir un circuito en respuesta a un cambio de temperatura, instalados en esta unidad, cierran un circuito (conectan) con un aumento de temperatura y lo interrumpirían (desconectarán) con un descenso de temperatura.

- **El presostato de baja presión:** se conecta en la succión del compresor y éste opera abriendo el circuito, cuando existe una baja presión en el sistema, ya sea por una baja de temperatura en el fluido, actuando como control de seguridad, por falta de refrigerante o por alguna obstrucción en la línea de líquido o de succión.

- **El presostato de alta presión:** actúa abriendo el circuito como un dispositivo de seguridad al incrementar la presión a un nivel arriba de lo normal, este dispositivo es de restablecimiento manual. El disparo de alta presión puede ocasionarse por obstrucción en el condensador, altas temperaturas en el área de enfriamiento, mal funcionamiento de los abanicos, desajuste en la válvula de expansión, obstrucción en la línea de líquido, etc.

- **El calefactor de carter:** tiene por objeto calentar el aceite del compresor para que al iniciar la operación éste tenga las condiciones correctas de viscosidad. Al detener el compresor el calefactor se energiza, evaporando cualquier vestigio de refrigerante líquido en el carter, al arrancar la unidad se desenergiza automáticamente.

- **El Filtro deshidratador de Succión:** se encuentra instalado en la línea de succión y tiene por objeto absorber cualquier humedad que contenga el refrigerante, así como detener cualquier partícula extraña que viaje al compresor.

- **El Filtro deshidratador de Líquido:** se encuentra instalado en la línea de líquido y tiene por objeto absorber cualquier humedad que contenga el refrigerante, así como detener cualquier partícula extraña que viaje al compresor.
- **El Indicador de líquido o cristal mirilla:** instalada también en la línea de líquido, permite verificar visualmente que el sistema tenga su carga completa de refrigerante, así como verificar que el refrigerante se mantenga seco.
- **El circuito de control:** se encarga de controlar los paros y arranques de los motores del “chiller”, así como de las señales de alarma. Las líneas y accesorios de refrigeración conducen el refrigerante de un componente a otro del sistema de refrigeración, regulando, filtrando y controlando el paso del refrigerante.
- **El Gabinete:** encierra y protege los componentes de control y es el soporte de todos los componentes del equipo.
- **El refrigerante** extrae el calor del medio a enfriar y lo disipa en un medio enfriante como agua o aire.

- **TIPOS DE CHILLERS**

Existen básicamente dos tipos de chillers:

- ✓ **Chillers tipo absorción:** Los cuales trabajan con suministro a base de gases de combustión, o usando vapor de agua o caliente como fuente de calor.
- ✓ **Chillers a base de compresión mecánica:** Esta clase de chillers utiliza bien sea compresores de tipo reciprocante, de tipo tornillo y Scholl o de tipo centrífugo.
  - **Compresor Reciprocante:** Es un equipo en el cual la compresión se realiza por el desplazamiento de un pistón en el interior de un cilindro. Pueden ser herméticos, semihermético o abiertos. Los herméticos se caracterizan por tener el compresor y el motor en un mismo compartimiento sellado. Los abiertos de caracterizan por tener el motor del compresor acoplados exteriormente.
  - **Compresor Centrífugo:** El compresor centrífugo es una turbomáquina que consiste en un rotor que gira dentro de una carcasa provista de aberturas para el

ingreso y egreso del fluido. El rotor es el elemento que convierte la energía mecánica del eje en cantidad de movimiento y por tanto energía cinética del fluido.

#### **2.2.4 GENERADORES ELÉCTRICOS.**

Un generador eléctrico es una máquina que convierte la energía mecánica en energía eléctrica, básicamente el funcionamiento del generador eléctrico es contrario al funcionamiento de un motor, son también comúnmente denominados por generador, alternador o dínamo.

Son generalmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando son frecuentes los cortes en el suministro eléctrico.

La utilidad más común es la de generar electricidad en aquellos lugares donde no hay suministro eléctrico. Otro caso sería en locales de pública concurrencia, hospitales, fábricas, hoteles, etc., que a falta de energía eléctrica de red, necesiten de otra fuente de energía alterna para abastecerse. Ver Anexo A.9.

- **ELEMENTOS BÁSICOS DE UN GENERADOR ELÉCTRICO**

Un generador eléctrico está principalmente constituido por siete (7) elementos básicos.

✓ **Motor:** es una de las dos (2) piezas más importantes del generador eléctrico, el es el encargado de producir potencia para luego mover el alternador que más adelante generará la energía eléctrica. Su tamaño debe ajustarse a las necesidades específicas de cada una de las aplicaciones del generador. Siendo de gran importancia determinar la potencia, ya que un generador eléctrico tiene potencia limitada la cual viene dada por el motor.

✓ **Alternador:** es la parte más importante del generador eléctrico, ya que este se encarga de transformar la energía mecánica del motor en energía eléctrica. Este va unido al motor a través de unos discos de fijación o a través de un acoplamiento flexible que transmite el movimiento del motor al rotor del alternador.



✓ **Cuadro eléctrico de control:** es el elemento que nos permite controlar el generador eléctrico y su funcionamiento, a través del mismo podemos poner el generador en marcha, apagarlo y controlar los parámetros de funcionamiento. Este componente del generador varía según las exigencias, así podemos diferenciar el cuadro de control automático y el eléctrico. Siendo un equipo de arranque automático (aquél que para su funcionamiento no necesita de la intervención de personas), este arrancará el generador eléctrico de manera autónoma. Por otro lado, el cuadro de arranque eléctrico Q es aquel en que la intervención del hombre es necesaria para el arranque y la parada del generador. Hoy en día se tiende a que casi todos los generadores sean de control automático.

✓ **Base:** este elemento sirve de sujeción al conjunto de motor y alternador, su forma y construcción es variable según sea la función o características del generador eléctrico. Generalmente están hechas con chapas metálicas o perfiles metálicos a fin de darle la robustez necesaria. La unión al generador se puede realizar diversas formas, la forma más común es mediante unos apoyos anti vibratorios que amortiguan la vibración producida por el funcionamiento del generador.

✓ **Ventilación:** se pueden eliminar los gases de escape del generador usando ventilación local de extracción. Esta ventilación debe usar tanto ventiladores de suministro como de extracción para extraer los gases de escape del generador.

✓ **Suministro de combustible:** por lo general los generadores eléctricos trabajan conjunto a un tanque de almacenamiento de combustible (diesel) que alimentan el generador para su funcionamiento.

✓ **Batería:** es la encargada de arrancar el motor del generador. Una batería estacionaria de un generador no requiere mantenimiento por varios meses siempre y cuando el cargador de baterías y el generador se encuentren conectados a la red.

- **TIPOS DE GENERADORES ELÉCTRICOS**

Existen principalmente dos (2) tipos de generadores eléctricos, los de corriente continua y los de corriente alterna.



✓ **Generadores de corriente continua:** constituyen máquinas que producen tensión. Su funcionamiento se reduce siempre al principio de la bobina giratoria dentro de un campo magnético. Si una armadura gira entre dos polos de campos fijos, la corriente en la armadura se mueve en una dirección durante la mitad de cada revolución, y en la otra dirección durante la otra mitad. Para producir un flujo constante de corriente en una dirección, o continua, en un aparato determinado, es necesario disponer de un medio para invertir el flujo de corriente fuera del generador una vez durante cada revolución. Los generadores de corriente continua funcionan normalmente a voltajes bastante bajos para evitar las chispas que se producen entre las escobillas y el conmutador a voltajes altos. El potencial más alto desarrollado para este tipo de generadores suele ser de 1.500 V. En algunas máquinas más modernas esta inversión se realiza usando aparatos de potencia electrónica.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### **3.1 CONSIDERACIONES GENERALES.**

Es necesario fijar y definir los medios y las herramientas metodológicas de manera que la información obtenida y analizada cumpla con los objetivos de la investigación en curso y de respuestas a las interrogantes de la misma. Los métodos y herramientas se definen según la naturaleza de las actividades requeridas, en este caso, para el diseño de un plan de mantenimiento de ciertos equipos de una institución hotelera.

A continuación se describe una síntesis de los aspectos de orden metodológico que permitirán la realización de esta investigación, dentro de los cuales se encuentran: tipo de investigación, enfoque, diseño, instrumentos para la recolección de información y procesamiento de la misma.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Luego de plantear el problema es necesario caracterizar la información necesaria para determinar el tipo de estudio más adecuado que permita cumplir los objetivos propuestos.

Según Miriam Balestrini, en “Como se Elabora el Proyecto de Investigación”, publicado por la Editorial Consultores Asociados (2006), los proyectos factibles “... están orientados a proporcionar respuestas o soluciones a problemas planteados en una determinada realidad (...) la delimitación de la propuesta final, pasa inicialmente por la realización de un diagnóstico de la situación existente y la determinación de las necesidades del hecho estudiado, para formular el modelo operativo en función de las demandas de la realidad abordada ”

Según la descripción anterior se plantea a la investigación como proyecto factible ya que dadas las problemáticas en la gerencia de mantenimiento se pretende diseñar los planes que aporten soluciones.

Esta investigación se enmarca dentro de un esquema de estudio descriptivo el cual se refiere a “la descripción con precisión acerca de las singularidades de una realidad estudiada” y en un esquema de estudio diagnóstico el cual... “intenta captar, reconocer y evaluar sobre el terreno, los componentes y las relaciones que se establecen en una situación estudiada, con el propósito de lograr su verdadera comprensión y avanzar en su resolución”<sup>1</sup>

### **3.3 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.**

Los enfoques principales que existen para los tipos de investigación son el cualitativo y el cuantitativo...“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. El enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. (...).Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones”<sup>2</sup> .

El enfoque utilizado en esta investigación es de tipo mixto ya que está conformada tanto por el enfoque cualitativo como por el cuantitativo.

---

<sup>1</sup> Mirian Balestrini Acuña: Cómo se elabora el proyecto de investigación, Caracas, Editorial BL Consultores asociados. Servicio Editorial. 2006, pag. 6

<sup>2</sup> Hernández, R. y Fernández, C. y Baptista, P. (1998) Metodología de la Investigación. México: 2ed McGraw-Hill.

### 3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

...” Un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correcto técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos... el diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma”<sup>2</sup>.

Debido a lo antes expuesto se sitúa este trabajo especial de grado dentro del diseño de campo y dentro de esta clasificación como no experimental...“en el cual se ubican los estudios exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos y los factibles, donde se observan los hechos estudiados tal y como se manifiestan en su ambiente natural y en este sentido no se manipulan de manera intencional las variables”<sup>1</sup> ya que en el trabajo a realizar se propondrá un sistema de mantenimiento con respecto al tipo de maquina existente y seleccionada y a sus condiciones de operatividad.

El diseño no experimental, a su vez se clasifica según su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos como transeccionales y longitudinales.

El diseño transversal o transeccional, bajo un enfoque no experimental, se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo. El diseño longitudinal, bajo un enfoque no experimental, se centra en estudiar cómo evoluciona o cambia una o más variables o las relaciones entre éstas. Como se tomarán en cuenta las condiciones de los equipos sin variar las condiciones en ellos para el desarrollo de los planes de mantenimiento la investigación es de tipo transversal o transeccional.

---

<sup>1</sup> Mirian Balestrini Acuña: *Cómo se elabora el proyecto de investigación*, Caracas, Editorial BL Consultores asociados. Servicio Editorial. 2006, pago. 7

<sup>2</sup> Alvira Martín: *“Diseños de investigación social: Criterios operativos”*, pag. 67.

### 3.5 POBLACIÓN O UNIVERSO DE ESTUDIO.

Para la recolección de datos e información necesaria para el desarrollo del plan de mantenimiento de los equipos de una institución hotelera ubicada en Caracas se delimitará la población de estudio a los operadores, los gerentes del departamento de ingeniería y mantenimiento y cualquier persona involucrada en las acciones de control de la operatividad y cuidado de los equipos los cuales quedan enmarcados también dentro de la población a estudiar... “estas unidades de análisis son parte constitutiva de la población, que se ha de delimitar y sobre la cual es posible generalizar los resultados”<sup>1</sup>

Tabla 1. Población de departamento de mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

CARGO	CANTIDAD
Jefe de mantenimiento	2
Supervisor de mantenimiento	1
Operadores	15

### 3.6 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Luego de tener claro el planteamiento del problema, el tipo, enfoque y diseño de investigación que es requerido para solventarlo es importante definir los instrumentos y las técnicas empleadas para recolectar la información necesaria.

“Se debe señalar y precisar, de manera clara, y desde la perspectiva metodológica, cuales son aquellos métodos, instrumentos y técnicas de recolección de información considerando las particularidades y límites de cada uno de estos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado, que en su conjunto nos permitirá obtener y recopilar los datos que estamos buscando.”<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mirian Balestrini Acuña: Cómo se elabora el proyecto de investigación, Caracas, Editorial BL Consultores asociados. Servicio Editorial. 2006. pag. 137

<sup>1</sup> Mirian Balestrini Acuña: Cómo se elabora el proyecto de investigación, Caracas, Editorial BL Consultores asociados. Servicio Editorial. 2006, pag. 146

Debido a lo antes expuesto, las técnicas utilizadas para la recolección de información serán la observación directa de los procesos de mantenimiento de los equipos seleccionados. Esta observación puede clasificarse como participante o no participante siendo la de tipo participante la utilizada ya que se realizaron preguntas durante las observaciones, el fichaje que permite la toma de los datos necesarios de los equipos seleccionados, entrevistas y encuestas a los operadores, gerentes y cualquier individuo que tenga relación con los procesos de mantenimiento con el objetivo de conocer las fallas y debilidades de los procesos de mantenimiento actuales, investigaciones documentales, consulta a trabajos especiales de grado anteriores con temas relacionados, normas e información suministrada por el tutor que aportan los conocimiento básicos teóricos para el desarrollo de la investigación.

### **3.7 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.**

Para el cumplimiento de los objetivos planteados es necesario seguir una serie de actividades, en la Figura 1 se presentan tales actividades en forma secuencial:

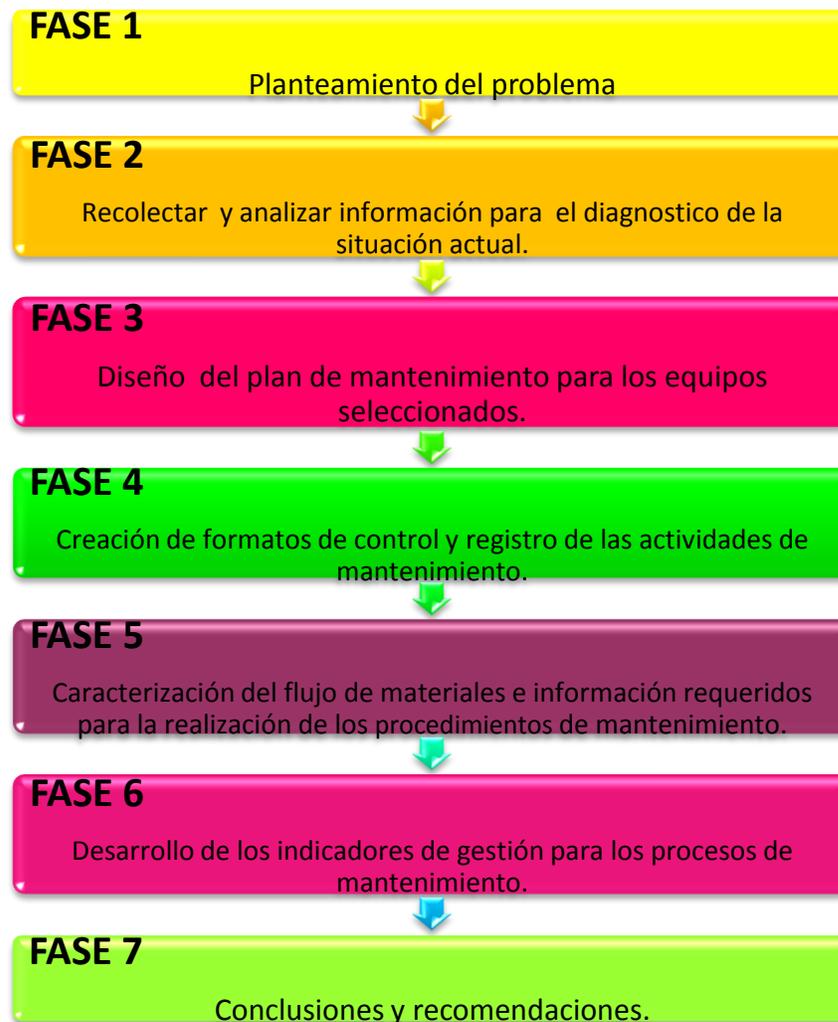


Figura 1. Fases de la investigación.

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.8 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Es necesario definir de una manera clara, medible y cuantificable las variables involucradas en el desarrollo de la investigación para cumplir los objetivos de la misma. Esto se logra operacionalizando las variables tal como se observa en la Figura2.

OBJETIVO GENERAL: Diseño de plan de manteniendo para los equipos que integran los sistemas vitales de una institución hotelera ubicada en Caracas.			
OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Diagnosticar la situación actual.			
VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Procesos de mtto. Tiempos Recursos Personal Información	Diagnostico Rutinas de mtto. Inv. de activos a mantener	Horas útiles de los equipos  Fallas Ausencia de materiales, equipos.	Observación directa participativa Entrevistas  Norma COVENIN 2500-93 Las mejores 10 practicas de mantenimiento Diagramas de procesos
OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Diseñar el plan de mantenimiento para los equipos seleccionadas.			
VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Plan Determinación de actividades  Procedimientos Cantidad de equipos Tipos de mantenimiento	Diagnostico Recursos Equipos Rutinas de mtto. Inv. de activos a mantener	Frecuencias de actividades Cantidad de actividades Mano de obra	Observación directa participativa Fichaje Diagramas  Inventarios Documentación
OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Realizar formatos de control y registro de las actividades de mantenimiento.			
VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Equipos Tipos de mantenimiento	Mano de obra Herramientas Material para mtto. Inv. de activos a mantener	Consecución de actividades preventivas  Competición del mtto. Supervisión del mantenimiento	Observación directa participativa Entrevistas  Información suministrada. Documentación
OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Caracterizar el flujo de materiales e Información requeridos para la realización de los procedimientos de mantenimiento.			
VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Requerimientos de recursos  Información transferida	Materiales Información Procesos	Tiempos de respuesta Dotación de almacenes  Asignación de recursos para mantenimiento	Observación directa participativa Entrevistas  Información suministrada. Documentación
OBJETIVO ESPECÍFICO 5: Desarrollar los Indicadores de gestión para los procesos de mantenimiento.			
VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS
Frecuencia de actividades	Indicadores Inv. de activos a mantener	Frecuencia  Cumplimiento de actividades	Gantt

Figura 2. Operacionalización de los objetivos

Fuente: Elaboración Propia.

## CAPÍTULO IV: SITUACIÓN ACTUAL

El desarrollo de este capítulo se estructurará en tres (3) partes, la primera consistirá en la descripción detallada de cómo se maneja el procedimiento de mantenimiento actualmente dentro de la organización, luego se presentará el estudio de la Norma COVENIN 2500-93 donde se analizaron las diferentes áreas por las que se rige la norma, posteriormente se presentará una encuesta de realización propia que se le aplicó a empleados del área a diferentes niveles y funciones de la cual se derivó un diagrama de causa efecto (Ishikawa) donde se apreciarán las principales causas de las fallas que se ponen de manifiesto en el desarrollo de los planes de mantenimiento y cuáles son sus principales consecuencias. Estas tres (3) fases representan el fundamento o razón de ser de este trabajo especial de grado ya que por medio de los resultados obtenidos se concluye la importancia de la intervención de un nuevo programa de mantenimiento.

### **4.1 PROCEDIMIENTO ACTUAL DE MANTENIMIENTO.**

Actualmente la institución trabaja con un procedimiento que se basa principalmente en la corrección de las fallas cuando ya su presencia se hizo notoria, es decir trabajan de manera reactiva. Cada vez que se presenta una avería y es detectada por algún empleado es cuando entra la participación del departamento de mantenimiento con el fin de proceder a corregir el problema que se presente, sin ningún tipo de planificación ni registros. Este tipo de procedimiento les ha impedido tener información del comportamiento de fallas, lo que dificulta poder evitarlas, no existe ningún tipo de data que les permita determinar cómo y cuándo realizar procedimientos que precedan a la presencia de las fallas lo que al final deriva en gastos muy altos en los que tienen que incurrir por paradas de equipos, adquisición de repuestos, mano de obra calificada y en algunos casos hasta la necesidad de obtener nueva maquinaria.

A continuación se presenta de manera detallada el proceso de mantenimiento que es practicado actualmente en la institución hotelera.

#### **4.1.1 Detección de avería.**

La detección de una falla dentro de alguno de los equipos corre por cuenta del operador encargado, quien es el responsable de velar por el funcionamiento diario de cada equipo, éste le reporta a su superior vía radio o personal, la existencia de una avería especificando la ubicación del equipo y la falla que presenta.

#### **4.1.2 Evaluación de la avería.**

El jefe de mantenimiento una vez conocida la situación se asegura que lo planteado por el operador efectivamente sea correcto y elabora una requisición en la cual especifica cuál es la falla, la ubicación del equipo y los materiales que el operador necesitará para realizar la reparación. En la sección de anexos (ANEXO B.1) se presenta una imagen del formato actualmente utilizado.

#### **4.1.3 Chequeo de materiales y herramientas.**

Con la requisición aprobada el operador se dirige al almacén para ubicar así los materiales que le son necesarios para realizar la reparación. El almacenista revisa y le hace entrega del material solicitado en caso de hallarse en el inventario, en caso contrario, chequea si se encuentra solicitado y de no ser así y considerarse urgente la reparación, se adquiere de forma inmediata el repuesto utilizando la caja chica del departamento.

En caso de no ser urgente la reparación y no poseer los repuestos o equipos necesarios para la reparación en el almacén se realiza una solicitud por medio del departamento de compras para su adquisición, para luego proceder a la reparación de la avería.

Si el desperfecto es mayor y el operador no cuenta con el entrenamiento ni la maquinaria necesaria, entonces se procede a contactar a un contratista o a los técnicos especializados de los proveedores de la maquinaria.

#### 4.1.4 Reparación de la avería.

La reparación consiste en la corrección del desperfecto que puso inoperativo a un o varios equipos y que es realizada por operadores pertenecientes al departamento de mantenimiento o por los contratistas especializados para tal fin cuando la avería es de tipo mayor y no se cuenta con los recursos necesarios para realizarla.

#### 4.1.5 Puesta en marcha del quipo.

Una vez la reparación se haya realizado, se anuncia al supervisor o jefe de mantenimiento que el quipo ya se encuentra operativo nuevamente, no se tienen registros que comprueben este proceso. En la Figura 3, se presenta de manera esquemática el procedimiento anteriormente descrito:

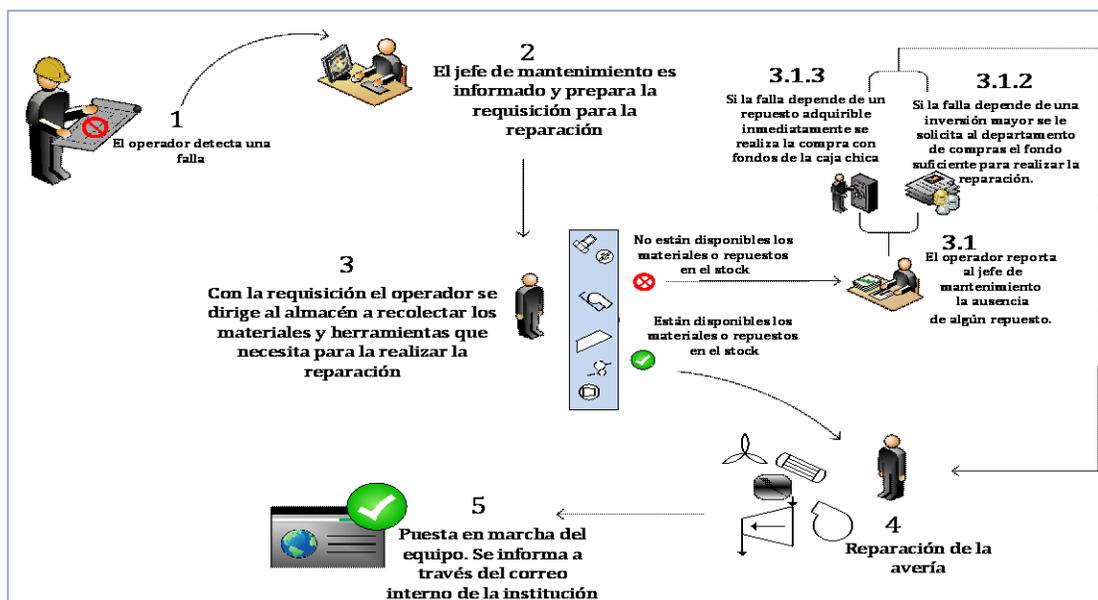


Figura 3. Proceso actual de mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia.

## 4.2 NORMA COVENIN 2500 – 93

La Norma COVENIN 2500 – 93 representa un “un método cuantitativo, para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresas manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante el análisis y calificación de los siguientes factores:

- Organización de la empresa.
- Organización de la función de mantenimiento.
- Planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento.
- Competencia del personal.”<sup>1</sup>

Para la realización de esta evaluación se tomaron en cuenta ciertos criterios por medio de la ponderación del Principio Básico y Deméritos. Por Principio Básico se entiende que “refleja las normas de organización y funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse en mayor o menor proporción para lograr los objetivos del mantenimiento”.<sup>1</sup>

Los deméritos se definen como “aquél aspecto parcial referido a un principio básico, que por omisión o su incidencia negativa origina que la efectividad de este no sea completa, disminuyendo en consecuencia la puntuación total de dicho principio”.

<sup>1</sup>

El procedimiento consiste en evaluar, con la norma como base, cada una de las doce áreas en que se divide el formato, cada área tiene una ponderación máxima y por medio de los llamados deméritos la empresa va disminuyendo con respecto a la puntuación más alta. El total de puntos obtenibles es de 2500 (a este número se debe su nombre), así mientras más cerca se ubique la empresa a este número mejor será la posición de ésta respecto al mantenimiento de sus instalaciones y equipos,

---

<sup>1</sup> Norma COVENIN 2500-93

por el contrario mientras más distante de 2500 sea la puntuación obtenida, más crítico será considerado el sistema de mantenimiento de la empresa evaluada, y se deberán tomar medidas inmediatas con respecto a la reformulación de la gestión de planes de mantenimiento.

Por medio de esta norma se nos permitió conocer, de forma cuantitativa, los principios básicos presentes en la institución así como los deméritos que se le otorgaron a cada uno, haciendo sencilla la determinación de las áreas más afectadas en cuanto a planes de mantenimiento. La norma se revisó con la presencia de uno de los jefes de mantenimiento, lo que nos permitió conocer con detalle la percepción de los gerentes frente a cada uno de los principios básicos presentes en la norma.

#### **4.2.1 Resultados de la Norma COVENIN 2500 – 93**

A través de la aplicación de la norma dentro de la institución hotelera, se pudo conocer la eficiencia de la gestión de mantenimiento en ella. En el Anexo B.2 se presenta la ficha de los resultados a partir de los principios básicos y los deméritos otorgados. Posteriormente en el Anexo B.3, se presenta el resumen de los resultados obtenidos así como la efectividad que le otorga a la institución la aplicación de la norma. Por último en los Anexos B.4 y B.5 se grafican los resultados de la distribución general y específica de la efectividad por área respectivamente.

Para el análisis de los resultados podemos destacar que las áreas más críticas son el control y evaluación de la planificación de mantenimiento con 17% de efectividad, el control y evaluación del mantenimiento preventivo también con 17% de efectividad, la cuantificación de las necesidades del personal con 14%, la motivación e incentivos con 20% y por último con un 23% de efectividad los resultados arrojan que no se posee suficiente información sobre los equipos y el personal no está debidamente calificado para operarlos en su totalidad.

Por otro lado las áreas que obtuvieron mejor calificación son: la definición de funciones y responsabilidades en la organización de la empresa con una efectividad de 83% y las líneas de autoridad y autonomía en la organización del mantenimiento con un 80% de efectividad.

En general la efectividad de la institución fue de 49%, lo que nos indica que la institución no cuenta con una gestión de mantenimiento que esté produciendo buenos resultados estando su rendimiento por debajo de la mitad del valor ideal.

#### **4.3 VALORACIÓN DEL MANTENIMIENTO MEDIANTE ENCUESTA.**

Debido a que la vigencia de la Norma COVENIN 2500 data del año 1993, se toma la decisión de elaborar una encuesta que cubra los vacíos de información que la norma pueda tener y a fin conocer la opinión de diferentes empleados de la institución. Tal encuesta se elabora con un total de 30 preguntas las cuales fueron supervisadas por uno de los jefes de mantenimiento y un profesor de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Católica Andrés Bello, basadas fundamentalmente en las mejores 10 prácticas de mantenimiento dividiendo cada práctica en una fase, donde se hallan 3 preguntas para cada fase las cuales son enunciadas a continuación:

- Organización basada en equipo.
- Contratistas orientados a la productividad.
- Integración con proveedores de materiales y servicios.
- Apoyo y visión gerencial.
- Planificación y programación proactiva.
- Mejoramiento continuo.
- Gestión disciplinada de procura de materiales.
- Integración de procesos y sistemas.
- Paradas del sistema.
- Producción basada en la confiabilidad.

La encuesta estuvo basada según una escala de valoración que se detalla en la sección de Anexos (Anexo B.6), por medio de ella se le permitió a los empleados de todo nivel del departamento evaluar, a través de su experiencia y conocimiento, el proceso de mantenimiento que se ha llevado a cabo hasta el momento dentro de la institución. El formato de la encuesta aplicada se halla en el Anexo B.7.

#### **4.3.1 Resultados de la encuesta.**

Para la visualización de los resultados se tomaron los promedios de los resultados de cada pregunta y con ellos se realizó un diagrama de malla, el cual localiza con sencillez las áreas críticas apreciando tangiblemente los problemas con el fin de generar posibles soluciones, tal diagrama se encuentra ubicado en la sección de anexos del presente trabajo de grado como Anexo B.8.

A través de los promedios obtenidos, podemos resaltar que los resultados obtenidos son bastantes bajos, los más críticos se encuentran en el descontento de los trabajadores con los incentivos por parte de la empresa, la falta de planes de mantenimiento, la ausencia de información sobre los equipos y procesos de mantenimiento a demás de registros y de desarrollo de estadísticas que pudiesen contribuir a la generación de pronósticos de comportamiento con el fin de evitar futuras fallas similares en el futuro. Por otro lado manifiestan que realmente existe un apoyo por parte de la organización hacia su trabajo y que en el ambiente laboral existe un clima de trabajo en equipo óptimo para el desarrollo de todas las actividades.

Sin embargo es importante resaltar que el promedio general es de 2,89 puntos indicando que los empleados valoran el sistema de mantenimiento actual entre malo y regular, lo que da un indicio de que existen fallas dentro del departamento notorias para los trabajadores que le dan valor a las mejoras que se pudiesen realizar a partir del presente proyecto. Los resultados se encuentran presentados de manera porcentual y gráfica en los anexos B.9 y B.10 respectivamente.

También para la descripción de la situación actual se realizó un diagrama Ishikawa donde se esquematizan las causas de manera cualitativa que afectan la gestión de mantenimiento dentro de la institución, tal diagrama se halla en la sección de anexos (Anexo B.11).

#### **4.4 RESULTADOS GENERALES DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

Una vez culminadas las técnicas anteriormente descritas para el diagnóstico de la gestión de mantenimiento de la institución y a través de los resultados obtenidos se pudo constatar que es imperante la necesidad de reestructurar los procesos de mantenimiento, ya que es evidente la presencia de éstos sólo del tipo correctivo, es decir se ejecutan los planes de mantenimiento sólo cuando la avería ya se encuentra presente. No se tienen registros de los procedimientos que se realizan ni existen estadísticas asociadas, los operadores reportan quejas sobre su entrenamiento y adiestramiento continuo así como la falta de incentivos, tampoco cuentan con manuales de fabricantes con los que apoyarse en su trabajo y en algunos casos el detalle de los equipos es inexacto debido al deterioro de las placas adheridas a ellos, lo que dificulta conseguir algún tipo de información referente a ellos por algún otro medio. Por último, se hace notoria la falta de comunicación y sinergia entre la gerencia y los operadores lo que dificulta la planificación, incorporación de ideas, el seguimiento y control, así como el trabajo en equipo entre todos los integrantes del departamento.

## CAPÍTULO V: LA PROPUESTA.

### 5.1 SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS.

En general, para decidir los equipos implicados se establece el criterio de seleccionar aquellos cuyos fallos supone una parada de la instalación, una disminución de su capacidad productiva, una merma de calidad o un peligro inminente de ello [Valverde, 1996].

Aunque los equipos considerados cómo críticos en una institución son ampliamente conocidos por todos es importante determinar una clasificación de los mismos, algunos de los criterios que podrían ser útiles para tal clasificación es la de funcionalidad del equipo, impacto de su parada en la producción, particularidades en su mantenimiento, seguridad entre otros.

En virtud de lo anteriormente señalado se desarrolló una breve encuesta la cual le permitió al entrevistado clasificar entre los 15 sistemas principales que componen la operatividad de la institución hotelera cuáles son los de carácter de atención prioritaria.

Se le asignó el valor "I" a aquellos sistemas cuyo desperfecto causa una parada en el proceso productivo y cuya presencia pone en peligro la calidad del servicio de la institución, por otro lado la valoración "II" fue otorgada a aquellos sistemas cuyo fallo no afecta de manera significativa el servicio y cuya reparación puede no ser considerada de emergencia.

Tal encuesta se aplicó a los dos ingenieros jefes de mantenimiento, un supervisor y a dos operadores de mantenimiento, los resultados de la consulta fueron los siguientes:



Tabla 2. Resultados de encuesta para selección de equipos

Fuente: Elaboración Propia

<b>SISTEMA</b>	<b>Encuestado 1</b>	<b>Encuestado 2</b>	<b>Encuestado 3</b>	<b>Encuestado 4</b>	<b>Encuestado 5</b>	<b>TOTAL I</b>	<b>TOTAL II</b>
Bombas	I	I	I	I	I	5	0
Sub. Estaciones eléctricas	II	II	I	II	I	2	3
Chillers	I	I	I	I	II	4	1
Ascensores	II	I	I	II	II	2	3
Equipos de lavandería	II	II	II	II	II	0	5
Equipos de cocina	II	II	II	II	II	0	5
Extractores	II	II	II	II	I	1	4
Calderas	I	I	I	I	I	5	0
Retrolavados de equipos	II	II	II	II	II	0	5
Mantenimiento de aguas	I	I	II	II	II	2	3
Generadores eléctricos	I	I	I	I	I	5	0
Vehículos	II	II	II	II	II	0	5
Bombas de piscinas	II	II	I	I	II	2	3
Compresores	I	II	II	II	I	2	3
Operadores de planta	II	II	II	I	I	2	3

Tabla 3. Leyenda de resultados de encuesta para selección de equipos

Fuente: Elaboración Propia

LEYENDA	
La parada del sistema causa daños graves en el servicio	I
La parada del sistema causa daños leves en el servicio	II

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla2, los sistemas considerados como vitales para resguardar la calidad del servicio de la institución son:

- 1.- Bombas.
- 2.- Calderas.
- 3.- Generadores eléctricos.
- 4.- Chillers.

Por tal motivo será a estos sistemas a los que se les propondrá el plan de mantenimiento descrito en este capítulo.

## **5.2 TIPO DE MANTENIMIENTO.**

Para efectos del presente trabajo especial de grado, se desarrollará un plan donde el tipo de mantenimiento involucrado será de tipo Preventivo, ya que representa el cambio de cara a la mejora del sistema de mantenimiento que se ha llevado a cabo hasta el momento.

Por otro lado el mantenimiento predictivo nos permitirá a través de registros de control, manuales de fabricantes y experiencias de otros usuarios pronosticar el comportamiento de cada componente de los equipos, lo que facilitará el conocer con exactitud o buena aproximación los intervalos entre los cuales se tendrá que realizar la lubricación, limpieza o bien reemplazo piezas que componen los diferentes equipos.

### 5.3 PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Para la planificación de los procesos de mantenimiento es necesario recopilar y organizar de manera metódica la información que permita desarrollarlos de la mejor manera.

La recopilación de información, diseño de planos esquemáticos de ubicación de equipos, codificación, creación de formatos son algunos de los pasos para estructurar los procedimientos operativos de las actividades de mantenimiento.

#### 5.3.1 Zonificación.

Es necesario tener bien definida la distribución de los equipos a los cuales van destinados los planes de mantenimiento diseñados. Esto permite tener una visión espacial de la ubicación física y codificar, según la zona, cada equipo.

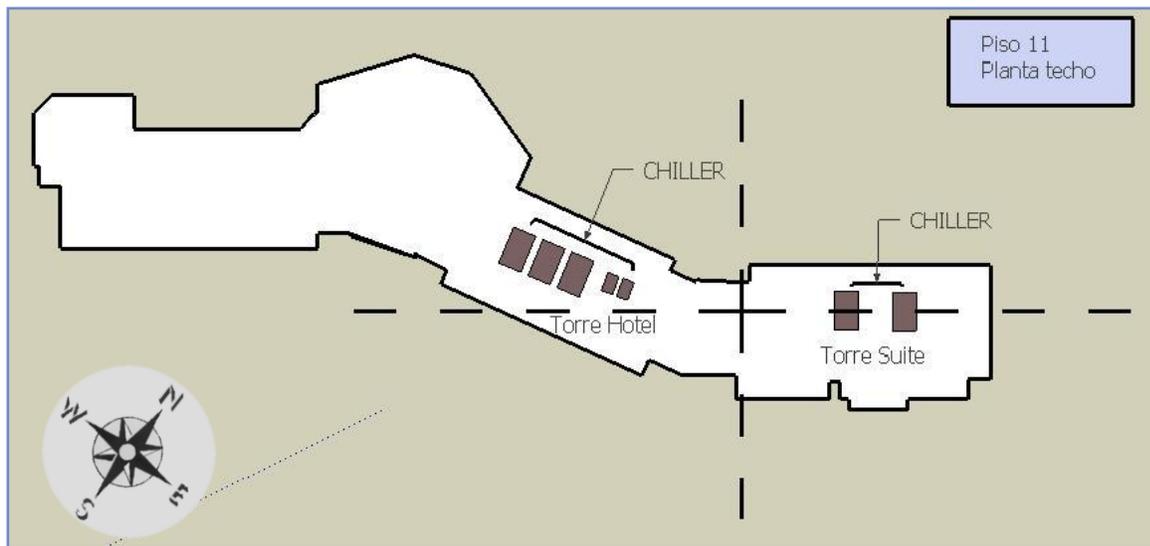


Figura 4. Plano esquemático de la ubicación de los chillers.

Fuente: Elaboración propia.

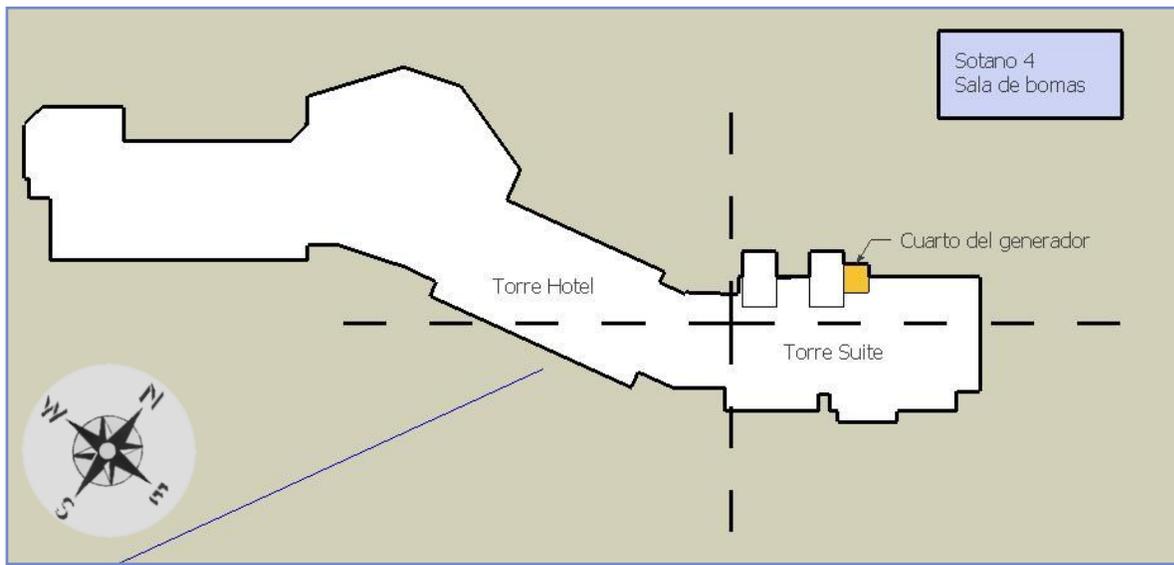


Figura 5. Plano esquemático de la ubicación de uno de los generadores (Cummins).

Fuente: Elaboración Propia.

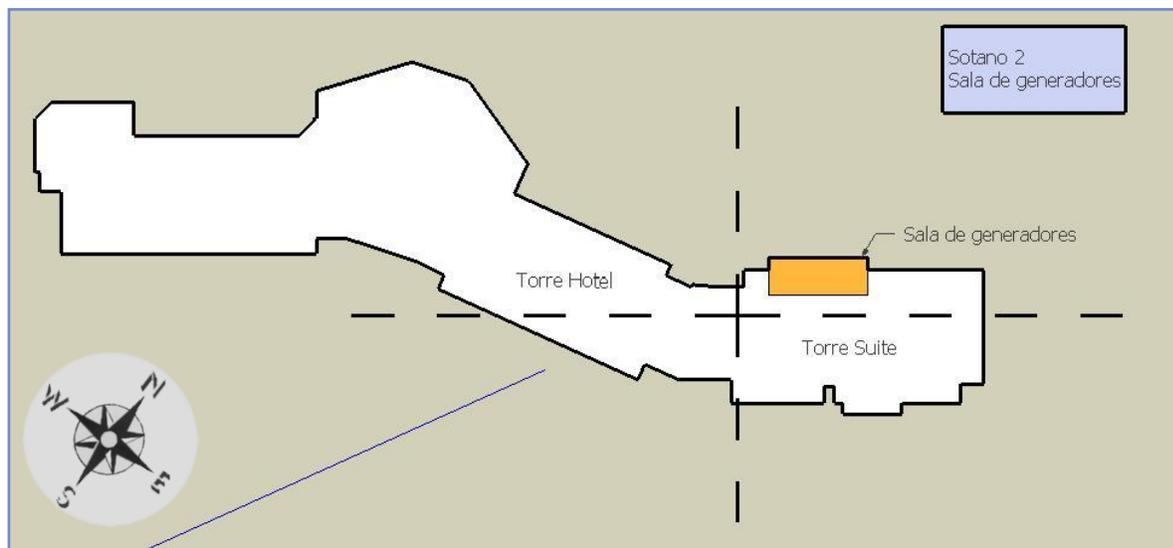


Figura6. Plano esquemático de la ubicación de los generadores (CATERPILLAR).

Fuente: Elaboración propia.

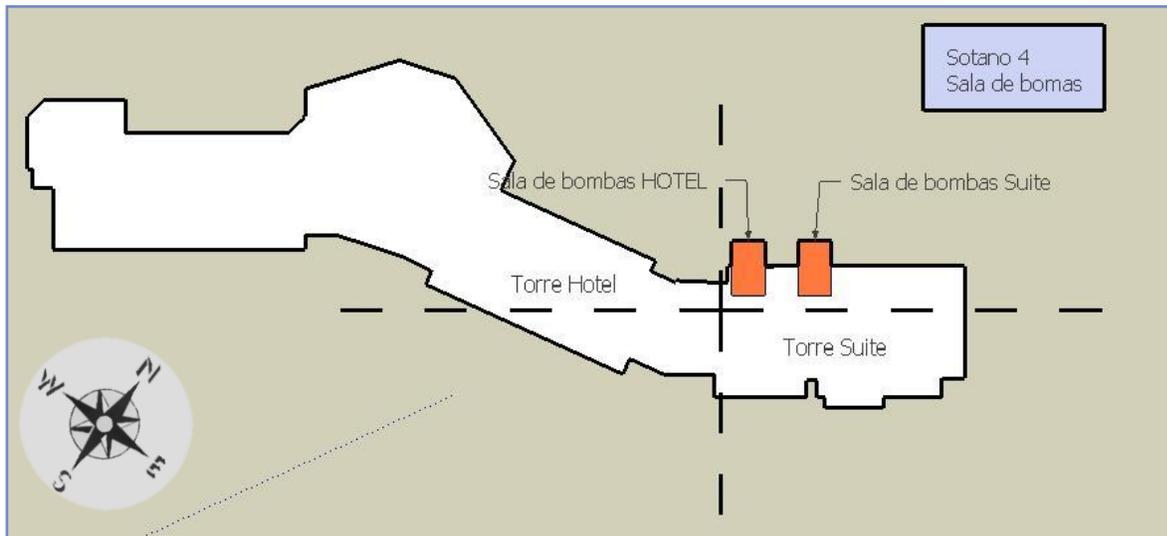


Figura 7. Plano esquemático de la ubicación de las bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

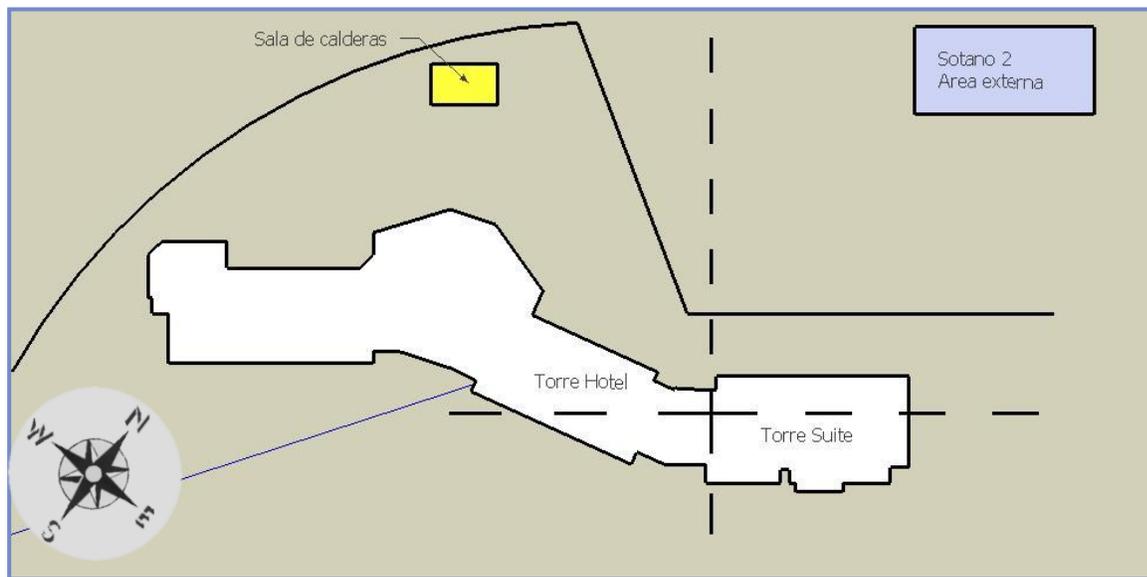


Figura 8. Plano esquemático de la ubicación de las calderas.

Fuente: Elaboración Propia.



### **5.3.2 Inventario.**

Con el fichaje, la información recolectada y proporcionada por los operadores y gerentes del departamento, se levantó un inventario técnico que contempla cada uno de los equipos seleccionados señalando el código definido anteriormente para cada uno de ellos, la marca y/o modelo, el serial o lote de fabricación, descripciones como voltaje, capacidad y toneladas y su ubicación y área de trabajo.

Es necesario acotar que no se tiene cierta información de algunos de los equipos, esto se debe al deterioro de las placas lo que imposibilita su lectura, la ausencia de los manuales de fabricante y que por el hecho de que algunos equipos están descontinuado no se encuentra información de los mismos no se consigue información de los mismos. El inventario técnico de los equipos involucrados en el plan de mantenimiento se ubica en el Anexo C.

### **5.3.3 Codificación.**

La codificación representa una acción fundamental para la aplicación de planes de mantenimiento, ya que consiste en una serie de letras y números que le permiten tanto al supervisor como al operador conocer de manera sencilla pero detallada la ubicación exacta del equipo, área, el equipo al cual se le realizará el mantenimiento, el tipo de mantenimiento que se le aplicará, y la frecuencia con que el mismo será efectuado, entre otros aspectos. La metodología a utilizar será la siguiente:



Figura 9. Sistema de codificación de equipos.

Fuente: Elaboración Propia.

Al adicionarle al código anterior los dígitos que indican el tipo de actividad de mantenimiento y la frecuencia de la misma se obtiene el código de cada una de las actividades, el cual será utilizado para identificar los P.O.E. (Procedimientos Operativos Estándar).



Figura 10. Dígitos para la codificación de las actividades.

Fuente: Elaboración propia.



### 5.3.4 Ficha técnica de los equipos.

El Fichaje consta de la recolección de información elemental de cada uno de los equipos para su identificación. Esto le permite al departamento contar con una base de datos para la rápida ubicación de repuestos según especificaciones.

La serie de fichas técnicas de los equipos se encuentran en la sección de anexos. (ANEXO D).

### 5.3.5 Diagnóstico y datos de trabajo.

El diagnóstico permite tener noción de las condiciones de los equipos y así aplicar el mantenimiento correcto y estar al tanto de los equipos disponibles en caso de que sea necesario poner en marcha un equipo adicional o que uno, en funcionamiento normal, supla a otro, el cual deba detener su funcionamiento para realizar alguna actividad de mantenimiento programada.

De igual manera es necesario conocer los parámetros normales de funcionamiento para el control y la inspección que permita corroborar el buen funcionamiento de los equipos.

Tabla 4. Tabla de diagnostico y datos de trabajo de un Chiller.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CODIGO	01-11-PT-CH07	
ESTADO DEL EQUIPO	OK	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 80 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 60 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 80 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 60 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 bar (alto)	P de aceite= 2.5 bar (bajo)

La Tabla 4 es un ejemplo de los cuadros elaborados para reflejar el estado del equipo o status de funcionamiento y los parámetros normales o los que trabaja dicho equipo. La totalidad de los datos de trabajo se encuentra anexos bajo la denominación ANEXO E.

### **5.3.6 OT (Orden de trabajo)**

Es un formato que permite suministrar la información necesaria a quien va a realizar la actividad de mantenimiento. Sirve como medio de comunicación indirecto entre la gerencia del mantenimiento y los trabajadores, solicitando el cumplimiento de una actividad y permitiendo al departamento tener un registro de dichas actividades.

Tiene la finalidad de entregar al técnico que realizará la actividad de mantenimiento preventivo una información detallada de lo que debe realizar y las herramientas y materiales que necesita para ello. Para visualizar las órdenes de trabajo ver ANEXO F.1.

### **5.3.7 ITR (Informe de Trabajo Realizado)**

El informe de trabajo realizado permite a la gerencia llevar un registro de las actividades realizadas para el mantenimiento preventivo de los equipos, permite llevar un control de quien efectúa cada actividad y cuanto tiempo emplea y así medir la eficiencia de los procesos de mantenimiento.

Por medio de este formato el operador puede indicar al gerente o supervisor la existencia de alguna falla que no quedó solventada con la actividad realizada. De la misma manera puede informar acerca de la ausencia de alguna herramienta necesaria para la ejecución de la actividad o cualquier otra observación que crea pertinente.

El reporte permite tener un registro de las herramientas y materiales que efectivamente son necesarios y controlar el abastecimiento del almacén y participar en caso que sea necesario una herramienta o material adicional.

Informa también si es necesario otro tipo de actividad, no programada, la observación o recomendación para reparaciones y/o actividades futuras, así como también permite reportar cualquier anomalía en el funcionamiento del equipo, desgaste de partes, entre otros. El formato de ITR está disponible en el ANEXO F.2 del presente trabajo.

### ***5.3.8 Hoja de inspección.***

La hoja de inspección es un formato que permite registrar los parámetros para asegurar que el operador efectivamente realice la observación y llevar un control de los mismos permitiendo percatarse de cualquier variación que indique que algo no está funcionando como debe.

Se realizaron hojas para reflejar las inspecciones diarias, semanales y anuales y se contemplan en la sección de anexos F.

### ***5.3.9 Hoja de registro de fallas.***

Este formato permite llevar un conteo y registro de las fallas ocurridas en cada equipo con sus detalles, lo que genera una data estadística útil para análisis que arrojen información importante de los equipos que más fallan y la razón de esto y para calcular indicadores. Este formato se puede verificar como ANEXO F.

## **5.4 PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.**

Para la programación del mantenimiento es necesario conocer las condiciones operativas de los equipos y el horario de funcionamiento de cada uno de ellos. En la institución hotelera, los chillers, las calderas y las bombas, aunque algunos funcionan de manera alterna, son equipos que están operativos las 24 horas. Es por ello que se hace imperante la programación de las actividades de mantenimiento, principalmente las que requieren de una parada completa del equipo de manera que se tomen las previsiones y no se vea afectado el servicio dependiente de dichos equipos.

Es muy importante tener puntualizadas cada una de estas actividades para su programación así como para la construcción de los documentos que describirán detalladamente dichas actividades.

#### **5.4.1 *Actividades de mantenimiento preventivo.***

A continuación se muestra la lista de las actividades de mantenimiento preventivo recomendada para cada equipo, de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes que se muestran en algunos de los catálogos de los equipos, así como por las opiniones de expertos en el área.

##### **5.4.1.a *Lista de actividades preventivas para sistemas de Bombas.***

- Tomar dos lecturas por turno de temperaturas y presiones.
- Limpiar rejilla de ventilación del motor.
- Medir amperaje de cada motor de bomba a plena carga.
- Revisar contactores y relés térmicos de los tableros eléctricos.
- Engrasar el motor.
- Revisar fugas de agua de tuberías de entrada y salida de la bomba.
- Cambiar sellos mecánicos.
- Revisar y ajustar sellos de grafito.
- Cambiar sello de grafito.
- Revisar funcionamiento del alternador de bomba.
- Lubricar rodamientos de la bomba.

##### **5.4.1.b *Lista de actividades preventivas para sistema de vapor (Calderas).***

- Realizar purgas a la columna de agua de la caldera.
- Realizar purgas de fondo a la caldera.
- Chequear la presión de entrada del gas (combustible).
- Purgar válvula de seguridad.



- Realizar mantenimiento general.

Este mantenimiento comprende varias fases o actividades:

- Baquetear los tubos.
- Limpiar del hogar.
- Limpiar de la cámara de agua.
- Limpiar las placas
- Cambiar el tapón fusible.
- Cambiar empacaduras.
- Realizar prueba hidrostática
- Practicar estudio de dureza.
- Limpiar fotocelda.
- Realizar mantenimiento a los suavizadores.

#### **5.4.1.c Lista de actividades preventivas para sistemas de Generadores Eléctricos.**

- Verificar (cuando se encuentre operativo el equipo) los parámetros de funcionamiento de los equipos, así como los consumos en Kw.
- Realizar la carga de los tanques de combustible.
- Verificar el arranque de los equipos y la generación de los mismos.
- Verificar el nivel de aceite del motor.
- Verificar el nivel de agua de las baterías.
- Verificar el nivel de gasoil en el tanque de combustible.
- Verificar los niveles de presión de aceite, y la presión del combustible.
- Verificar temperatura de la camisa de agua.

#### **5.4.1.d Lista de actividades preventivas para sistemas de Aire Acondicionado tipo agua helada.**

- Revisar la presión de los circuitos de refrigeración.
- Revisar el nivel de aceite del Carter.
- Inspeccionar los componentes eléctricos de los tableros.
- Revisar los controles de seguridad y de operación.
- Inspeccionar los componentes de tuberías en busca de fugas.
- Restaurar pintura del equipo.
- Limpiar y peinar los serpentines del evaporador.
- Cambiar cartucho del filtro secador.
- Cambiar rodamientos de motores de condensador.
- Cambiar correas de los ventiladores.
- Realizar tratamiento químico al agua helada.

#### **5.4.2 POE (Procedimiento Operativo Estándar)**

Una vez puntualizadas las actividades de mantenimiento es necesario construir los POE, que son formatos o documentos que involucran todos los pasos que debe realizarse para el cumplimiento de la actividad citada así como el personal, las herramientas y los materiales necesarios para ello, de esta manera los procedimientos de dicha actividad quedan establecidos y registrados de manera que puedan ser constantemente mejorados por medio de las observaciones y la data analizada obtenida de los informes de trabajos realizados.

Con estos procedimientos se persigue estandarizar las actividades de mantenimiento con el fin de obtener mejores resultados.

La totalidad de los procedimientos operativos estándares (POE) se hallan en la sección de anexos G.

Para la estructuración del procedimiento operativo estándar es necesario tener conocimiento de varios aspectos, tanto técnicos como operativos, del personal, los cuales serán descritos a continuación.

#### **5.4.2.a Información técnica.**

Permite tener acceso rápido al tipo de repuestos y materiales propios para cada equipo. Esta información se encuentra disponible en las placas de los equipos y en los manuales de fabricante. Con algunos equipos no fue posible la obtención de cierta información por el mal estado de las placas y ausencia de algunos manuales, en este caso se optó por la información suministrada por los jefes del departamento y los operadores del mismo.

En el POE deben detallarse las características de las herramientas específicas para la actividad así como las de los materiales y herramientas. En este espacio se hacen las recomendaciones de cuales pueden o deben usarse, queda de parte del departamento tomar dichas recomendaciones o utilizar otras por ausencia en el mercado.

#### **5.4.2.b Mano de obra.**

Así como es necesario que las herramientas y los materiales tengan características específicas, es importante también que el personal encargado para la ejecución de la actividad cumpla con ciertas condiciones. Es fundamental que dependiendo de la naturaleza de la tarea la persona tenga los conocimientos necesario, es decir que para las actividades mecánicas exista un mecánico y para las eléctricas un electricista. En general los trabajadores que conforman el departamento deben contar con cualidades como:

- Responsabilidad en el cumplimiento de sus labores
- Disciplina en la práctica de sus tareas que se tracen.
- Facilidad para el trabajo en equipo.
- Ser ordenado y metódico en sus labores.
- Capacidad de adaptación.

- Capacidad de discernir.
- Capacidad de comprensión y memoria.
- Condiciones Físicas
- Buena condición física.
- Buena capacidad motora.

• **Cálculo Horas-Hombre disponibles.**

Para la planificación de las actividades es necesario tener conocimiento de las horas de mano de obra anuales disponible de cada empleado para la ejecución de las mismas.

Hay que tomar en cuenta las vacaciones, los períodos de tiempo no operativos de cada trabajador y las horas diarias laborables para realizar el cálculo de las horas-hombre disponible que se desglosa a continuación:

Horas operativas al año:

$$\frac{8 \text{ Horas}}{1 \text{ Día}} \times \frac{5 \text{ Días}}{1 \text{ Semana}} \times \frac{52 \text{ Semanas}}{1 \text{ Año}} = 2080 \text{ Horas/Año}$$

Otras horas no operativas:

Vacaciones



$$\frac{8 \text{ Horas}}{1 \text{ Día}} \times \frac{30 \text{ Días}}{1 \text{ Año}} = 240 \text{ Horas/Año}$$

Ausencia al trabajo (8% de las horas operativas anuales):



$$0,08 \times 2080 \text{ Horas/Año} = 166 \text{ Horas/Año}$$

Tiempo de inactividad  
laboral diario:



$$0,125 \times 2080 \text{ Horas/Año} = 260 \text{ Horas/Año}$$

Entonces las horas-hombre disponibles por trabajador serán:

$$2080 - (240 + 166 + 260) = 1414 \frac{\text{Horas} - \text{Hombre}}{\text{Año}}$$

- ***Cálculo de Horas-Hombre necesarias para la ejecución de las actividades.***

El cálculo de las horas hombre permite estimar las cantidades de trabajadores necesarios para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento planificadas, se calcula dentro de un rango de tiempo, el cual para esta aplicación es anual teniendo en cuenta la duración y frecuencias de las actividades. En la Tabla5 se calcula la cantidad mínima necesaria de empleados según el área en donde laboran.



Tabla 5. Tabla de duración de actividades de mantenimiento preventivo.

	ACTIVIDADES	DURACION (min)	FRECUENCIA (veces al año)	CANTIDAD DE EQUIPOS (UNIDADES)	TIEMPO TTAL DE LA ACTIVIDAD PARA TODOS LOS EQUIPOS (min)	TIEMPO TTAL DE LA ACTIVIDAD PARA TODOS LOS EQUIPOS (horas)
BOMBAS	Lectura de P y T	25,00	730,00	18,00	328.500,00	5.475,00
	Limpieza de rejilla	60,00	2,00	18,00	2.160,00	36,00
	Medición de ampereaje	30,00	12,00	18,00	6.480,00	108,00
	Revisión de contactores	40,00	4,00	18,00	2.880,00	48,00
	Engrase de motor	50,00	4,00	18,00	3.600,00	60,00
	Revisión de fugas	45,00	12,00	18,00	9.720,00	162,00
	Cambio de sello mecánico	90,00	1,00	18,00	1.620,00	27,00
	Ajuste de sellos de grafito	25,00	4,00	18,00	1.800,00	30,00
	Cambio de sello de grafito	90,00	2,00	18,00	3.240,00	54,00
	Revisión de alternador	20,00	48,00	18,00	17.280,00	288,00
Lubricación de rodamientos	90,00	12,00	18,00	19.440,00	324,00	
CALDERAS	Chequeo de la presión de gas	20,00	365,00	3,00	21.900,00	365,00
	Purga de la válvula de seguridad	25,00	52,00	3,00	3.900,00	65,00
	Mtto. General anual	1.800,00	1,00	3,00	5.400,00	90,00
	Estudio de dureza	50,00	3,00	3,00	450,00	7,50
	Purga de la caldera	90,00	365,00	3,00	98.550,00	1.642,50
	Limpieza de foto celda	20,00	52,00	3,00	3.120,00	52,00
Mtto. del suavizador	150,00	52,00	3,00	23.400,00	390,00	
GENERADORES ELÉCTRICOS	Verif. parámetros de funcionamiento	25,00	180,00	3,00	13.500,00	225,00
	Carga de tanque de gasolina	120,00	3,00	3,00	1.080,00	18,00
	Verif. de arranque y generación	45,00	12,00	3,00	1.620,00	27,00
	Verif. del nivel de aceite	25,00	2,00	3,00	150,00	2,50
	Verif. de agua en las baterías	25,00	2,00	3,00	150,00	2,50
	Verif. del nivel de gasolina del tanque	25,00	3,00	3,00	225,00	3,75
CHILLERS	Chequeo de las presiones de aceite	50,00	365,00	7,00	127.750,00	2.129,17
	Chequeo de las P del evaporador	50,00	365,00	7,00	127.750,00	2.129,17
	Chequeo del tanque de aceite	30,00	52,00	7,00	10.920,00	182,00
	Comprobación del conmutador de baja temperatura de aceite	35,00	3,00	7,00	735,00	12,25
	Comprobación del conmutador de baja presión del enfriador	35,00	3,00	7,00	735,00	12,25
	Comprobación del conmutador de baja presión de aceite	35,00	3,00	7,00	735,00	12,25
	Comprobación del conmutador de alta presión del condensador	35,00	3,00	7,00	735,00	12,25
	Inspección del compensador	100,00	1,00	7,00	700,00	11,67
	Cambio de aceite	60,00	1,00	7,00	420,00	7,00
	Cambio de filtro	75,00	1,00	7,00	525,00	8,75
	Peinado de serpentines	60,00	1,00	7,00	420,00	7,00
	Pintura del equipo	240,00	1,00	7,00	1.680,00	28,00
<b>TOTAL DE HH NECESARIAS PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LOS EQUIPOS EN UN AÑO</b>						<b>14.054,50</b>

Fuente: Elaboración Propia.



En la tabla anterior se muestran cada una de las actividades detallando su duración y frecuencia, obteniendo así el total de HH necesarias para que puedan ser efectuadas todas en el lapso de un (1) año.

A raíz de esta información y de las horas disponibles por empleado calculadas anteriormente se obtiene el número mínimo de empleados requeridos.

Tabla 6. Cantidad mínima de empleados según su área.

Fuente: Elaboración Propia.

	HH NECESARIAS PARA CUMPLIR LAS ACTIVIDADES (horas)	HH DISPONIBLES DE UN (1) EMPLEADO	CANTIDAD MÍNIMA DE EMPLEADOS REQUERIDOS PARA CUMPLIR LAS
OPERADORES	12.554,35	1.414,00	9
MECANICOS	1.428,42		2
ELECTRICISTAS	156,00		1

#### 5.4.2.c Normas de seguridad

Es importante que la empresa vele por la seguridad de sus empleados principalmente en aquellas actividades donde están más expuestos. Para evitar accidentes durante las actividades es imprescindible dotar al personal de los equipos de seguridad necesarios y entrenarlos en para su utilización, tales equipos son:

- Casco
- Botas
- Guantes
- Lentes
- Tapa bocas
- De ser necesario, implementos para aislar el área de trabajo como cintas, carteles, entre otros.

Cerciorarse del cumplimiento del uso de los mismos.

## **5.5 FLUJO DE MATERIALES E INFORMACIÓN.**

En esta sección definiremos la ruta que debe seguir la institución a la hora de realizar el plan de mantenimiento que aquí se propone, incluye todo lo referente a los materiales y repuestos que se deben emplear así como el proceso de utilización de los formatos (cómo deben ser llenados, donde deben ser colocarlos, cuántos formatos debe llenar, etc.). Esto estandarizará el proceso, haciéndolo cada vez más rápido, permitirá llevar registros de las fallas y averías que a su vez conducirán a prevenirlas o bien atacarlas en el momento justo antes que se presenten nuevamente, reducir la frecuencia de ellas y desarrollando estadísticas que reporten el comportamiento de cada equipo antes y después de la reparación las frecuencias de averías así como la localización de ellas, entre otras ventajas que ofrece la planificación de los procesos de mantenimiento.

Sin embargo la planificación no impide que inesperadamente se presenten desperfectos que deben ser corregidas de forma inmediata y que también deben ser registradas y controladas es por eso que hemos dividido esta sección en dos fases las actividades programadas y las no programadas.

### **5.5.1 Flujo de materiales e información de actividades programadas.**

1. Con la planificación anual el jefe de mantenimiento llena la orden de trabajo (O/T) con todas las especificaciones que esta requiere.
2. Una vez completados todos los campos de la O/T, se debe sacar una copia de la misma y una copia al POE que realizará.
3. La copia se destinará a la carpeta de trabajo del operador a quien se le asigna la labor junto con una copia del POE a realizar. El original se le proporcionará a la secretaria la cual debe digitalizar la información y cerciorarse que el operador firme el original. Si la actividad es de inspección anexar la “Hoja de inspección respectiva”.
4. La secretaria archiva el registro en la carpeta llamada “Órdenes de trabajo” que debe estar ordenada numéricamente.

5. El operador toma su carpeta de trabajo con la O/T (copia) y anexo el POE respectivo (copia), con esto se dirige al almacén con el fin de solicitar el repuesto, cuya existencia está garantizada gracias a la programación de las actividades de mantenimiento.

6. Se realiza el trabajo de mantenimiento siguiendo el procedimiento descrito en el POE.

7. El operador archiva la copia de O/T que aún se encuentra en su posesión y la anexa a su carpeta personal de trabajo.

8. El operador toma una hoja de ITR y llena completamente su reporte incluyendo las observaciones en caso de haber alguna anomalía o se desee corregir el POE. En caso que la actividad sea de inspección no es necesario el ITR, sólo llenar la «Hoja de Inspección».

9. Posteriormente se hacen dos copias del ITR.

10. La primera copia la anexará el operador a su carpeta de trabajo.

11. La segunda copia se archivará en la carpeta de vida del equipo que fue mantenido.

12. El original deberá entregárselo a la secretaria del departamento para que la información detallada sea digitalizada. En caso que la actividad sea de inspección debe entregarse la “Hoja de Inspección” debidamente firmada.

13. El documento original una vez digitalizado se archiva en la carpeta “Informes de Trabajos Realizados” (ITR).

En la Figura 11 se aprecia de manera esquemática el flujo de materiales e información de actividades programadas.

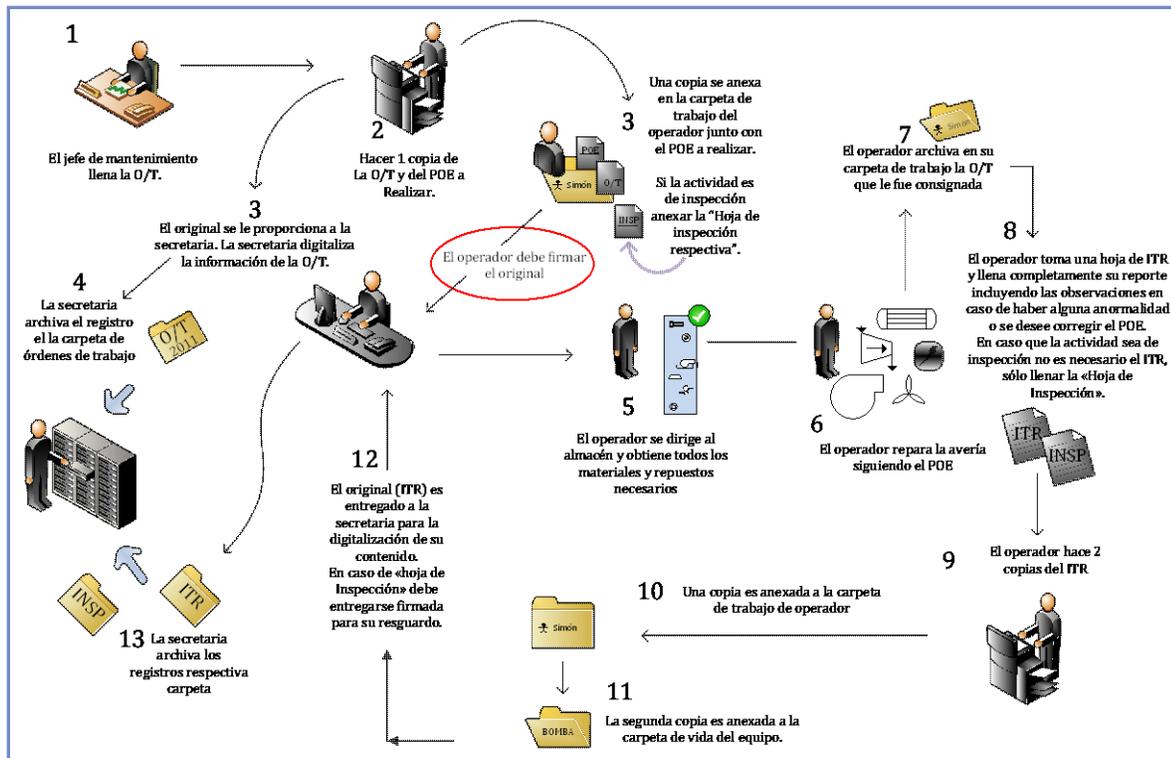


Figura 11. Flujo de actividades programadas.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.5.2 Flujo de materiales e información de actividades no programadas

1. El jefe de mantenimiento recibe la notificación de una falla eventual.
2. El jefe de mantenimiento evalúa si la falla se puede solventar por medio de los técnicos de la institución o bien es necesario llamar a una contratista. Seguidamente procede a llenar la orden de trabajo (O/T) con todas las especificaciones que esta requiere, incluyendo marcar el campo de EMERGENCIA o bien URGENCIA.
3. Hacer una copia de la O/T y el POE a realizar.



4. La copia se destinará a la carpeta de trabajo del operador a quien se le asigna la labor junto con una copia del POE a realizar, o bien en caso de necesitar la presencia de una contratista se le entregará una copia de la misma. El original se le proporcionará a la secretaria la cual debe digitalizar la información y cerciorarse que el operador firme el original.
5. La secretaria archiva el registro en la carpeta llamada “Órdenes de trabajo” que debe estar ordenada numéricamente.
6. En caso que el trabajo lo realice un operador de la institución, éste toma su carpeta de trabajo con la O/T (copia) y anexo el POE respectivo (copia), con esto se dirige al almacén con el fin de solicitar el repuesto, cuya existencia NO está garantizada ya que en este caso la falla se presentó de manera sorpresiva y no estaba planificado el mantenimiento del mismo. De ser una contratista quien se disponga a realizarlo se le dirige inmediatamente al centro de la avería.
  - 6.1 En caso de no encontrarse el repuesto el jefe de mantenimiento debe solicitar la adquisición de manera inmediata por medio de la caja chica.
  - 6.2 En caso que la falla sea mayor y de necesitar otros equipos y/u otro personal, el departamento de mantenimiento debe solicitar al departamento de compras la aprobación del presupuesto requerido para solventar la avería.
7. Se realiza el trabajo de mantenimiento.
8. Se archiva la copia de O/T en el caso de los operadores en su carpeta de trabajo, en caso de la contratista en la carpeta destinada para sus trabajos dentro de la institución.
9. Se toma una hoja ITR y una “Hoja de Registro de Fallas” llenando completamente todos sus campos.



10. El ITR es devuelto al jefe de mantenimiento y éste se encargará de hacerle dos copias.
11. La primera copia la anexará el operador a su carpeta de trabajo, en el caso de ser una contratista pues la anexa en su carpeta de sus trabajos realizados dentro de la institución.
12. La segunda copia la archivará a la carpeta de mantenimiento del equipo.
13. El original deberá entregárselo a la secretaria del departamento para que la información detallada sea digitalizada. De igual manera será entregada la “Hoja de Registro de Fallas”.
14. Por último el original ITR y “Hoja de Registro de Fallas” es archivado en su carpeta respectiva.

En la Figura 12 se aprecia de manera esquemática el flujo de materiales e información de actividades no programadas antes descritas.

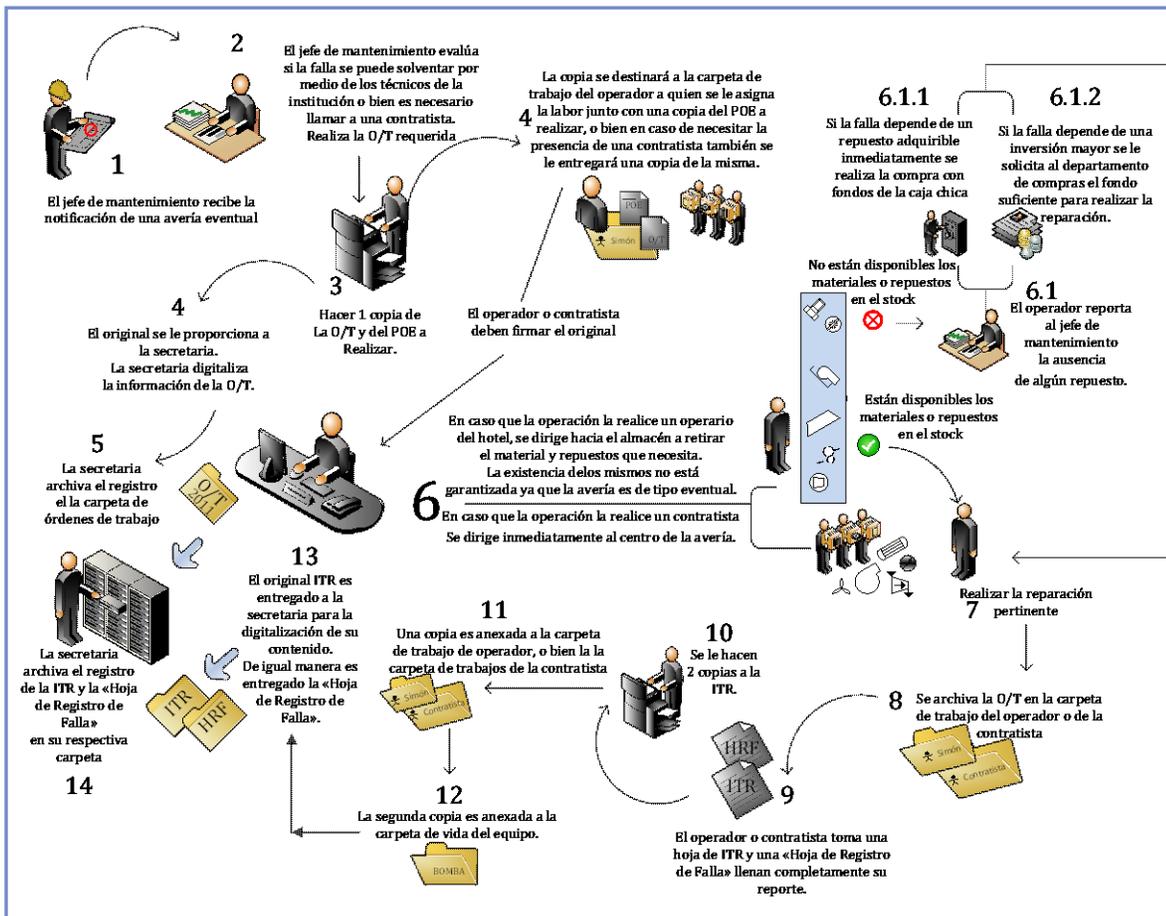


Figura 12. Flujo de información y materiales para actividades no programadas

Fuente: Elaboración Propia.

## 5.6 PROGRAMACIÓN ANUAL DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Para el cumplimiento del proceso de mantenimiento, éste se debe organizar de manera sistemática en el tiempo de las actividades de mantenimiento ya definidas y detalladas. Es necesario elaborar un documento que refleje el momento de ejecución de cada rutina de mantenimiento.

El cronograma de actividades es una herramienta idónea para mostrar en una línea de tiempo la programación de actividades de cualquier índole. En el caso de la

planificación de mantenimiento permite informarle a todos los involucrados la fecha para la cual se encuentran fijadas cada una de las actividades de mantenimiento.

En la sección de anexos H, se encuentra este cronograma donde se reflejan todas las actividades programadas para un año completo, sin embargo no se contemplan las actividades diarias ya que su ejecución es tácita y se solaparían con las actividades de otras frecuencias. Por otra parte, la recarga de combustible en los generadores eléctricos va a depender de las horas de uso a la que estos se sometan mensualmente, lo cual no es constante ya que este es un equipo de emergencia o sustitución que es arrancado para aligerar el consumo eléctrico mensual o sustituirlo cuando tal servicio es interrumpido por algún motivo lo que impide programar el gasto del combustible.

Por medio de la verificación del nivel del combustible (cuya frecuencia si está especificada) es posible estimar cuando debe realizarse la reposición de gasoil al tanque de los generadores.

## **5.7 INDICADORES DE GESTIÓN.**

En virtud de registrar, mejorar y entender el comportamiento de la gestión de mantenimiento se desarrollan unos indicadores, que no son más que el reflejo matemático del desarrollo del plan de mantenimiento. Por medio de estos indicadores es posible detectar donde están las mayores fallas y aciertos del trabajo realizado, todo esto con el fin de acercarnos cada vez más a las frecuencias ideales para la ejecución de las actividades, realizar las solicitudes de materiales y herramientas de manera oportuna, contar sólo con la mano de obra necesaria, disminuir las paradas por fallas y en general todos los aspectos referentes a la planificación.

### **5.7.1 Cumplimiento del Mantenimiento Preventivo.**

$$CMP = \frac{\text{Tareas de MP completadas}}{\text{Tareas MP programadas}}$$

A través de la aplicación de este indicador se aprecia el comportamiento del plan de mantenimiento con respecto a su cumplimiento. Inicialmente es permisible un 80%, un valor inferior a éste sugiere realizar modificaciones en cuanto a la programación de actividades ya que su cumplimiento está siendo deficiente.

### **5.7.2 Fallas no detectadas con Mantenimiento Preventivo**

$$FND MP = \frac{O/T \text{ decretadas EMERGENCIAS}}{\text{Total } O/T \text{ generadas}}$$

El valor resultado de éste indicador no debe ser mayor al 10%, ya que de ser así infiere deficiencias dentro de la buena planificación de las actividades de mantenimiento las cuales tendrán que ser revisadas y replanificadas.

### **5.7.3 Repetición de fallas.**

$$RF = \frac{\text{Número de fallas repetitivas}}{\text{Total fallas}}$$

La repetición de fallas debe ser nula, no existe la posibilidad que las actividades deban ser ejecutadas más de una vez, por lo cual el único valor permitido para este indicador es cero (0).

### **5.7.4 Paradas causadas por pobre Mantenimiento Preventivo.**

$$PPM = \frac{\text{Número de paradas que pudieron ser evitadas}}{\text{Paradas Totales}}$$

Éste indicador permite conocer cuantas paradas tuvieron lugar de manera innecesaria, ya que sus actividades de mantenimiento preventivo correspondientes se encontraban programadas pero no fueron ejecutadas dentro de las fechas previstas lo que originó una avería que pudo ser evitada. El máximo valor permitido de manera inicial es del 10%.

### **5.7.5 Tareas retrasadas de Mantenimiento Preventivo.**

$$\text{TRMP} = \frac{\text{Número de tareas retrasadas de MP}}{\text{Total tareas de MP}}$$

Por medio de la aplicación de éste indicador se obtiene una visualización de la efectividad del seguimiento del plan, ya que presenta de manera numérica la cantidad de tareas que no han sido completadas dentro de las fechas previstas y que podrían ocasionar averías eventuales comprometiendo la calidad de servicio de la institución. Para éste caso se toma como valor máximo permisible es de 30%.

### **5.7.6 Mantenimiento preventivo realizados por operadores de la institución.**

$$\text{MPRO} = \frac{\text{H de MP realizado por operadores}}{\text{Total H MP}}$$

Éste último indicador (5.7.6), permite conocer hasta qué punto la gestión está siendo ejecutada por parte de los operadores pertenecientes a la institución y en qué grado es necesaria la incorporación de contratistas que solventen las necesidades que se presentan de manera eventual.

Para obtener resultados confiables a partir de los indicadores antes descritos es imprescindible que todos los formatos sean llenados en su totalidad, y que la persona encargada de digitalizar la información de tales formatos tenga también la responsabilidad de aplicar estos indicadores por lo menos una vez al mes, a fin que desde el comienzo de su implantación se tenga idea del desarrollo del programa, sin embargo hay que tener en cuenta que para realmente tomar los resultados de estos indicadores como reales es necesario que el plan tenga por lo menos un año de ejecución.



## **5.8 CÁLCULO DE COSTOS PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PROPUESTO.**

Con la intención que el programa de mantenimiento sea un proyecto factible para la institución en la tablas 4, 5, 6 y 7 se detalla el presupuesto que debe invertir la institución a fin de cubrir el programa, presentando los materiales, repuestos, herramientas, equipos, mano de obra y necesarias para llevar a cabo todas las actividades que se describen en el procedimiento para cada sistema.



Tabla 7. Costos Estimados de Materiales y Repuestos

Fuente: Elaboración Propia

MATERIALES Y REPUESTOS	ESPECIFICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario Bs.	Precio Total Bs.
Aceite	CVAC	Gl	132	45	5940
Anticorrosivo	-	Gl	2	250	500
Conjunto de émbolo y flotador	-	Unidad	7	800	5600
Cordon de Grafito	Bombas	Ml	3	25	75
Desincrustante	-	Lt	300	75	22500
Empacaduras	-	Unidad	15	56	840
Filtro Cedazo	-	Unidad	10	380	3800
Gasoil	-	Lt	3550	2	7100
Grasa	EP2 Venolit	Cuñete	1	250	250
Grasa	Premalube Red	Cuñete	1	480	480
Lija	Gruesa (180 granos)	Unidad	7	12	84
Lija	Fina (120 granos)	Unidad	7	10	70
O ring	-	Unidad	10	50	500
Paño	Suave	Unidad	100	10	1000
Pintura marina	-	Gl	4	420	1680
Sellos mecánicos	1 3/4 "	Unidad	4	480	1920
Sellos mecánicos	5/8"	Unidad	3	170	510
Sellos mecánicos	3/4"	Unidad	3	160	480
Sellos mecánicos	1 1/8"	Unidad	5	325	1625
Solución de Salmuera	-	Lt	600	15	9000
Tapón fusible	Caldera	Unidad	4	220	880
Trapo	-	Saco	1	350	350
			<b>TOTAL</b>	<b>4585</b>	<b>65184</b>



Tabla 8. Costos Estimados de Herramientas y Equipos

Fuente: Elaboración Propia.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	ESPECIFICACIÓN	MARCA	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario Bs.	Precio Total Bs.
Andamio	-	-	Cuerpos	2	500	1000
Brocha	Gruesa	-	Unidad	3	90	270
Brocha	Media	-	Unidad	3	75	225
Brocha	Delgada	-	Unidad	3	25	75
Cepillo de acero	Pequeño	-	Unidad	2	150	300
Cepillo de escoba	-	-	Unidad	5	30	150
Compresor de aire	-	Atlas	Unidad	1	5900	5900
Espejo	E= 4 mm	-	Unidad	4	70	280
Grasera	-	-	Unidad	1	580	580
Hidro Jet	-	-	Unidad	1	3950	3950
Juego de Destornilladores	-	Stanley	Unidad	2	2200	4400
Juego de llaves combinadas	-	Ridgid	Unidad	1	8500	8500
Juego de Raches y dados	-	Ridgid	Unidad	1	11000	11000
Kit para dureza	-	-	Unidad	1	439	439
Linterna	Grande	-	Unidad	2	200	400
Linterna	Pequeña	-	Unidad	4	75	300
Maquina de Baqueteo	Tamaño standard	Ridgid	Unidad	1	5000	5000
Peine de serpiente	-	-	Unidad	2	80	160
Rodillo	-	-	Unidad	2	115	230
Voltiamperímetro	-	Fluke	Unidad	2	1800	3600
				<b>TOTAL</b>	<b>40779</b>	<b>46759</b>

Tabla 9. Costos Estimados de Mano de Obra

Fuente: Elaboración Propia.

	Salario operadores de mantenimiento	Cantidad	Año	Total Salario y Prestaciones
Operadores generales	1.722.53	9	17.5	271298.475
Mecánicos	3.203.40	2	17.5	112119.0
Electricista	3.203.40	1	17.5	56059.5
			<b>TOTAL</b>	<b>439476.975</b>

Tabla 10. Costo Estimado Total Anual de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN DE COSTOS	Bs.	TOTALES Bs.
COSTO MATERIALES Y REPUESTOS	42.834	
COSTO HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	46.759	
COSTO MANO DE OBRA	439.476,97	
COSTO DIRECTO		529.069,97
ADMINISTRACIÓN Y GASTOS GENERALES (10%)	52.906,99	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>581976,97</b>

Cómo se puede apreciar en la Tabla 9, la inversión que debe realizar la institución es de aproximadamente 582.000 Bs., lo que representa un costo mensual de 48.500 Bs. para la institución a aplicar el plan de mantenimiento preventivo.

## CONCLUSIONES

1.- De acuerdo con el diagnóstico realizado mediante la implementación de la Norma COVENIN 2500:93, se obtuvo un 49% de efectividad, indicando serios problemas en la gestión del mantenimiento realizada actualmente.

2.- Por medio de una consulta realizada a través de una encuesta de elaboración propia se pudo determinar cuáles son los sistemas denominados como vitales para la institución, tales sistemas son: sistema de bombas, sistema de generación de vapor, sistema de sistema de generación eléctrica y sistema de aire acondicionado de tipo agua helada, tomando como referencia el impacto que tienen sus paradas o funcionamiento parcial en el desarrollo de las actividades cotidianas así como en la prestación de servicio.

3.- Se desarrolló una propuesta de mantenimiento preventivo, que se ajusta a las necesidades de la institución, ya que éste le ofrece una planificación de actividades que le permite garantizar el funcionamiento de sus equipos, la planificación de sus paradas para remplazos de piezas, el conocimiento de materiales y herramienta a utilizar, entre otras ventajas que son las responsables de brindar un servicio de calidad a todos sus clientes, para ello se procedió a la planificación y programación de las actividades de mantenimiento descritas en el capítulo V.

4.- Se establecieron indicadores de gestión que perseguirán de manera cuantitativa las debilidades y fortalezas del plan, así como el posible desarrollo de estadísticas colaboren a la buena interpretación y lectura de los resultados de la implementación de planes de mantenimiento.



5.- Por último se presentaron de manera esquemática los costos estimados que acarrea el plan de mantenimiento propuesto, con un total estimado anual de Bs. 582.000 con la finalidad que estos sean comparados con los costos que posee la institución por concepto de la gestión de mantenimiento aplicada hasta el momento. Todo esto con el fin que se incluyan los gastos de mantenimiento dentro de la planificación anual de los gastos de la institución y no que las deducciones por motivos de fallas y averías sean siempre imprevistas y descontroladas, lo que afecta gravemente las finanzas de la empresa.

## RECOMENDACIONES

Una vez realizada toda la planificación y programación del plan de mantenimiento descrito en los capítulos anteriores así como el análisis del desarrollo de la operación de mantenimiento actual, pueden citarse las siguientes recomendaciones:

- La implantación del plan de mantenimiento desarrollado en virtud de las sustanciosas ventajas cuantitativas y cualitativas que se han hecho evidentes en el desarrollo del trabajo de grado.
- Es de suma importancia que al poner en marcha el plan de mantenimiento, todas las personas involucradas comprendan la importancia que tiene el completar toda la información solicitada en cada uno de los formatos que integran el proceso, ya que de ellos depende el progreso futuro del programa, el enriquecimiento y la actualización del mismo conociendo a través de éstos de forma tangible su desempeño y evolución.
- Adiestrar y modernizar los conocimientos y destrezas de los operadores. Es importante destacar que se recomienda que al contratar personal este tenga al menos 2 años de experiencia para las actividades de revisión y control, mientras que para el resto de las actividades que son más laboriosas el empleado debe contar con un mínimo de 6 años de experiencia en el área.
- Procurar proveer un ambiente de trabajo en equipo y de buena comunicación entre jefes, supervisores y operadores.
- Colocar señalización de equipos de seguridad, así como de riesgo alrededor de la maquinaria.
- No descuidar la procura de materiales y repuestos.
- Realizar informes mensuales sobre la evolución, debilidades y fortalezas del plan de mantenimiento.
- Comparar el costo del plan de mantenimiento propuesto contra los gastos provenientes del mantenimiento correctivo de años anteriores.



## REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

- Balestrini, M. (1997). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*.(7ma. ed.). Caracas: Consultores Asociados.
- Caterpillar Service Manual, Generator Set Engines.
- Duffua, Dixon, Raouf (2005). *Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control*. Ciudad de México: Limusa Wiley.
- Fernández, García, Alonzo, Cano, Solares. (1998). *Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de máquinas rotativas*. Barcelona: Marcombo.
- García, S. (2003). *Organización y gestión integral del mantenimiento*. Madrid: Días de Santos, S.A.
- Gómez, F. (1998). *Tecnología del Mantenimiento Industrial*. España: Universidad de Murcia.
- Maintenance Manual. Trane (1986).
- Norma Venezolana COVENIN 2500-93. *Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria*. (1993).
- Rodríguez, A. (2007). ¿Cómo funciona un Chiller?. Fecha de consulta: 16.01.11., de <http://dractecnic.blogspot.com/2007/09/chiller-o-equipo-hidrónico-para.html>.
- Wilson, Buffa. (2003). *Física*. México: Person Edición.

## ÍNDICE DE ANEXOS

### **ANEXOS A: Sistemas Vitales Para la Institución Hotelera**

Anexo A. 1 Partes de bomba centrífuga	1
Anexo A. 2 Partes de caldera Piro tubular	1
Anexo A. 3 Esquema de dispositivos de	2
Anexo A. 4 Vista de compresor del Chiller.	2
Anexo A. 5 Vista del condensador del chiller enfriado por aire.	3
Anexo A. 6 Generador eléctrico.	3
Anexo A. 7 Cuadro eléctrico de control de generador.	3

### **ANEXOS B: Situación Actual**

Anexo B. 1 Muestra de requisición de trabajo actual.	4
Anexo B. 2 Ficha de evaluación de resultados de Norma Covenin 2500-93	5
Anexo B. 3 Resumen de resultados de aplicación de la Norma COVENIN 2500- 93	6
Anexo B. 4 Distribución general de efectividad por área	7
Anexo B. 5 Distribución específica de la efectividad por área.	8
Anexo B. 6 Valoración de las respuestas de la encuesta.	9
Anexo B. 7 Formato de encuesta para empleados.	10
Anexo B. 8 Diagrama de Malla. Dispersión de áreas críticas	11
Anexo B. 9 Resultados porcentuales de encuesta.	12
Anexo B. 10 Diagrama de Torta. Resultados porcentuales de encuesta.	12
Anexo B. 11 Diagrama Causa - Efecto. Fallas en la gestión del mantenimiento.	13

### **ANEXOS C: Inventario de equipos.**

Anexo C. 1 Inventario técnico de equipos. I	14
Anexo C. 2 Inventario técnico de equipos II.	15

## **ANEXOS D: Fichas Técnicas.**

Anexo D. 1 Chiller 01-11-PT-CH03.	16
Anexo D. 2 Chiller 01-11-PT-CH04	17
Anexo D. 3 Chiller 01-11-PT-CH05.	18
Anexo D. 4 Chiller 01-11-PT-CH06.	19
Anexo D. 5 Chiller 01-11-PT-CH07.	20
Anexo D. 6 Chiller 02-11-PT-CH01.	21
Anexo D. 7 Chiller 02-11-PT-CH02.	22
Anexo D. 8 Caldera 03-S2-SC-CD01.	23
Anexo D. 9 Caldera 03-S2-SC-CD02.	24
Anexo D. 10 Caldera 03-S2-SC-CD03.	25
Anexo D. 11 Bomba 03-S2-SC-BC01.	26
Anexo D. 12 Bomba 03-S2-SC-BC02.	27
Anexo D. 13 Bomba 03-S2-SC-BC03.	28
Anexo D. 14 Generador eléctrico 02-S2-SG-GE01.	29
Anexo D. 15 Generador eléctrico 02-S2-SG-GE02.	30
Anexo D. 16 Generador eléctrico 02-S4-SB-GE03.	31
Anexo D. 17 Bomba 02-S4-SH-BD01 .	32
Anexo D. 18 Bomba 02-S4-SH-BD02.	33
Anexo D. 19 Bomba 02-S4-SH-BD03	34
Anexo D. 20 Bomba 02-S4-SH-BD04.	35
Anexo D. 21 Bomba 02-S4-SS-BR01.	36
Anexo D. 22 Bomba 02-S4-SS-BR02.	37
Anexo D. 23 Bomba 02-S4-SH-BC01.	38
Anexo D. 24 Bomba 02-S4-SH-BC02.	39
Anexo D. 25 Bomba 02-S4-SS-RC01.	40
Anexo D. 26 Bomba 02-S4-SS-BD01.	41
Anexo D. Bomba 02-S4-SS-BD03.	42
Anexo D. 27 Bomba 02-S4-SS-BD02.	43
Anexo D. 28 Bomba 02-S4-SS-BC01.	44
Anexo D. 29 Bomba 02-S4-SS-BC02.	45
Anexo D. 30 Bomba 02-S4-SH-BR03.	46
Anexo D. 31 Bomba 02-S4-SH-BR04.	47
Anexo D. 32 Bomba 02-S4-SH-BR05.	48
Anexo D. 33 Bomba 02-S4-SH-BR06.	49
Anexo D. 34 Suavizador 03-S2-SC-SU01.	50
Anexo D. 35 Suavizador 03-S2-SC-SU02.	51

Anexo D. 36 Suavizador 03-S2-SC-SU03.	52
---------------------------------------	----

## **ANEXO E: Tablas de diagnóstico y parámetros de funcionamiento**

Anexo E. 1 Tabla de diagnóstico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD01.	53
Anexo E. 2 Tabla de diagnóstico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD02.	53
Anexo E. 3 Tabla de diagnóstico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD03.	53
Anexo E. 4 Tabla de diagnóstico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC01.	54
Anexo E. 5 Tabla de diagnóstico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC02.	54
Anexo E. 6 Tabla de diagnóstico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC03.	54
Anexo E. 7 Tabla de diagnóstico del suavizador 03-S2-SC-SU01.	54
Anexo E. 8 Tabla de diagnóstico del suavizador 03-S2-SC-SU02.	55
Anexo E. 9 Tabla de diagnóstico del suavizador 03-S2-SC-SU03.	55
Anexo E. 10 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 02-11-PT-CH01.	55
Anexo E. 11 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 02-11-PT-CH02.	56
Anexo E. 12 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH05.	56
Anexo E. 13 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH06.	57
Anexo E. 14 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH07.	57
Anexo E. 15 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH03.	58
Anexo E. 16 Tabla de diagnóstico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH04.	58

Anexo E. 17 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S2-SG-GE01.	58
Anexo E. 18 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S2-SG-GE02.	59
Anexo E. 19 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S4-SB-GE03.	59
Anexo E. 20 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD01.	59
Anexo E. 21 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD02.	59
Anexo E. 22 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD03.	60
Anexo E. 23 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD04.	60
Anexo E. 24 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BR01.	60
Anexo E. 25 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BR02.	60
Anexo E. 26 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BC01.	61
Anexo E. 27 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BC02.	61
Anexo E. 28 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-RC01.	61
Anexo E. 29 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD01.	61
Anexo E. 30 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD02.	62
Anexo E. 31 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD03.	62
Anexo E. 32 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BC01.	62
Anexo E. 33 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BC02.	62
Anexo E. 34 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR03.	63
Anexo E. 35 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR04.	63
Anexo E. 36 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR05.	63
Anexo E. 37 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR06.	63

## **ANEXOS F: Formatos de trabajo.**

Anexo F. 1 Formato de la orden de trabajo.	64
Anexo F. 2 Formato de Informe de Trabajo Realizado.	65
Anexo F. 3 Formato de inspección anual de generadores eléctricos.	
Anexo F.4 Hoja de registro de fallas.	66
Anexo F. 5 Formato de hoja de inspección de generadores eléctricos cuando se encuentren operativos.	67
Anexo F. 6 Formato de hoja de inspección diaria de bombas.	68
Anexo F.7 Formato de hoja de inspección diaria de calderas.	69
Anexo F. 8 Formato de hoja de inspección diaria de chillers.	70

## **ANEXOS G: Procedimiento Operativo Estándar (POE)**

Anexo G. 1 POE de lectura de T y P de bombas.	71
Anexo G. 2 POE de limpieza de rejillas de ventilación de bombas.	72
Anexo G. 3 POE de medición de amperaje del motor de bombas.	74
Anexo G. 4 POE de la revisión de contactores y relés térmicos de bombas.	75
Anexo G. 5 POE de engrase de motor de bombas.	76
Anexo G. 6 POE de revisión de fugas en las líneas de bombas.	77
Anexo G. 7 POE de cambio de sellos mecánicos de bombas.	78
Anexo G. 8 POE de ajuste de sellos de grafito de bombas.	80
Anexo G. 9 POE de cambio de sellos de grafito de bombas.	81
Anexo G. 10 POE de revisión de alternador de bombas.	82
Anexo G. 11 POE de chequeo de presión del gas combustible de la caldera.	83

Anexo G. 12 POE de lubricación de rodamientos de bombas.	84
Anexo G. 13 POE de purga de válvula de seguridad de calderas.	85
Anexo G. 14 POE de baqueteo de tubos, limpieza de hogar y placas de caldera.	86
Anexo G. 15 POE de limpieza de cámara de agua.	88
Anexo G. 16 POE de cambio de tapón fusible de calderas.	90
Anexo G. 17 POE de prueba hidrostática de calderas.	91
Anexo G. 18 POE de estudio de dureza de agua de calderas.	93
Anexo G. 19 POE de purga de calderas.	94
Anexo G. 20 POE de limpieza de fotocelda de calderas.	95
Anexo G. 21 POE de mantenimiento del suavizador de agua para calderas.	96
Anexo G. 22 POE de verificación de parámetros de funcionamiento y consumo de generadores.	97
Anexo G. 23 POE de carga de los tanques de generadores eléctricos.	98
Anexo G. 24 POE de verificación de arranque y generación de generadores eléctricos.	99
Anexo G. 25 POE de verificación del nivel de aceite de generadores.	100
Anexo G. 26 POE de verificación del nivel de agua en las baterías de generadores.	101
Anexo G. 27 POE de verificación del nivel de combustible en tanques de generadores.	102
Anexo G. 28 POE de chequeo de niveles de baja y alta presión de aceite de chillers.	103
Anexo G. 29 POE de chequeo de presiones de entrada y salida del evaporador de chillers.	104
Anexo G. 30 POE de chequeo general del tanque de aceite de chillers.	105
Anexo G. 31 Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA TEMPERATURA DE ACEITE de chillers.	106
Anexo G. 32 POE de Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE ALTA PRESIÓN DEL CONDENSADOR de chillers.	107

Anexo G. 33 POE de Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA PRESIÓN EN EL ENFRIADOR de chillers.	108
Anexo G. 34 Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE BAJA PRESIÓN DE ACEITE de chillers.	109
Anexo G. 35 POE de cambio de filtro de chillers.	110
Anexo G. 36 POE de peinado de serpentines de chillers.	111
Anexo G. 37 POE de pintura de chillers.	112
Anexo G. 38 POE de cambio de correas del ventilador de chillers.	113
Anexo G. 39 POE de baqueteo de tubos del condensador de chillers.	115
Anexo G. 40 POE de cambio de aceite de chillers.	117
Anexo G. 41 POE de inspección del compensador de chillers.	119

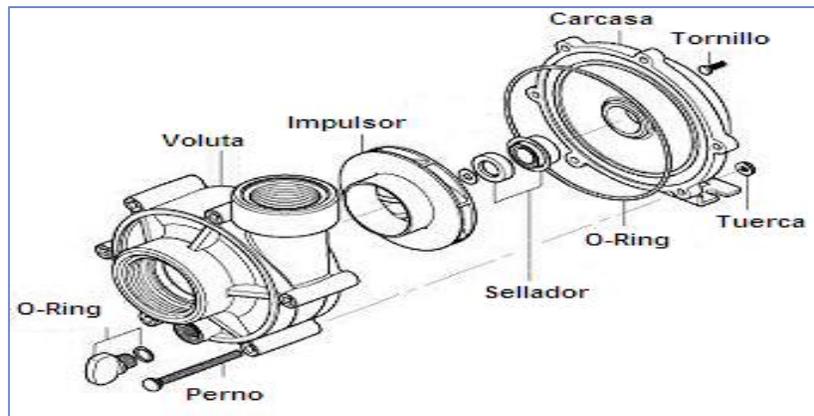
## **ANEXOS H: Cronograma de actividades.**

Anexo H. 1 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Marzo-2011.	122
Anexo H. 2 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Abril -2011.	123
Anexo H. 3 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Mayo -2011.	124
Anexo H. 4 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Junio -2011.	125
Anexo H. 5 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Julio -2011.	126
Anexo H. 6 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Agosto -2011.	127
Anexo H. 7 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Septiembre-2011.	128
Anexo H. 8 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Octubre -2011.	129
Anexo H. 9 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Noviembre -2011.	130

Anexo H. 10 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Diciembre - 2011.	131
Anexo H. 11 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Enero -2012.	132
Anexo H. 12 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Febrero -2012.	133
Anexo H. 13 Leyenda de actividades de la programación de actividades de mantenimiento preventivos para todos los equipos.	134

## ANEXOS

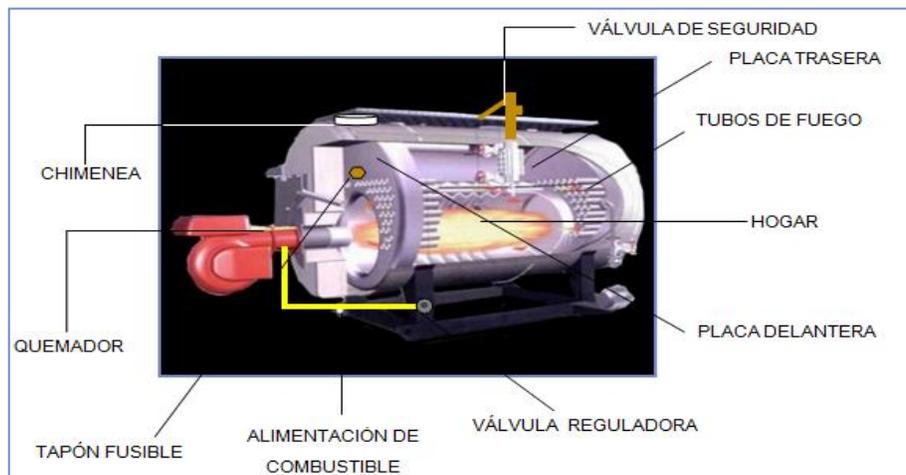
### ANEXO A: Sistemas Vitales Para la Institución Hotelera.



Anexo A. 1 Partes de bomba centrífuga

Fuente:

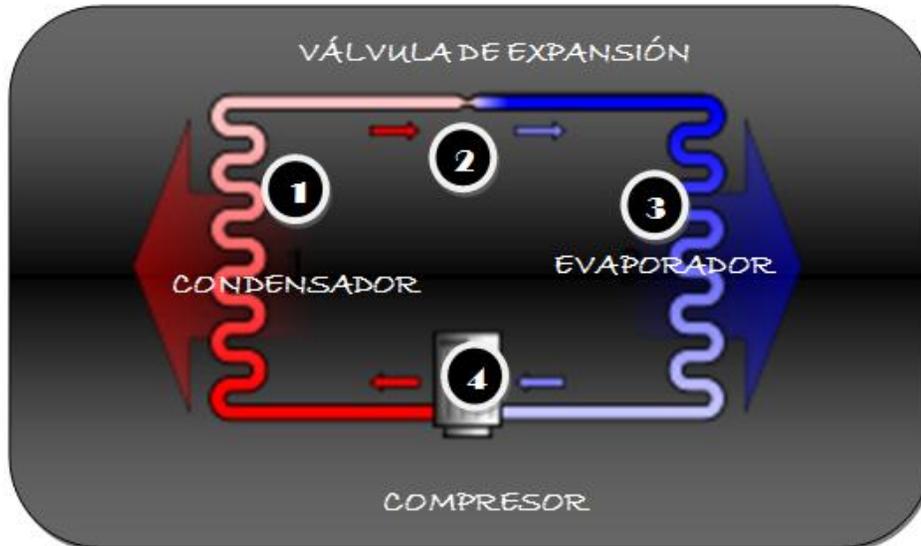
[http://www.aquasythe.com/Products/Replacement-VOLUTE-Pump-Cover-fits-SEQUENCE-Reeflo-HAMMERHEAD--BARRACUDA--HAMMERHEAD-GOLD--BARRACUDA-GOLD\\_\\_SP-WP-SQ-1000-prd-070P.aspx](http://www.aquasythe.com/Products/Replacement-VOLUTE-Pump-Cover-fits-SEQUENCE-Reeflo-HAMMERHEAD--BARRACUDA--HAMMERHEAD-GOLD--BARRACUDA-GOLD__SP-WP-SQ-1000-prd-070P.aspx)



Anexo A. 2 Partes de caldera pirotubular

Fuente:

[http://grupos.emagister.com/debate/tipos\\_de\\_quemadores\\_para\\_calderas\\_pirotubulares/1044-13970](http://grupos.emagister.com/debate/tipos_de_quemadores_para_calderas_pirotubulares/1044-13970)



Anexo A. 3 Esquema de dispositivos de ciclo de refrigeración.

Fuente: Elaboración Propia



Anexo A. 4 Vista de compresor del Chiller

Fuente: EUROBUILDING HOTEL & SUITES



Anexo A. 5 Vista del condensador del chiller enfriado por aire.  
Fuente: Elaboración Propia.



Anexo A. 6 Generador eléctrico  
Fuente: EUROBUILDING HOTEL & SUITES.



Anexo A. 7 Cuadro eléctrico de control de generador.  
Fuente: EUROBUILDING HOTEL & SUITES.



## ANEXO B: Situación Actual.

Logo of Eurobuilding Hotel & Suites Caracas. Text: REQUISICIÓN DE TRABAJO DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA N°. 0065

SITIO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_ REQUERIDO POR: \_\_\_\_\_

**NO ESCRIBA BAJO ESTA LINEA**

FECHA RECIBIDO: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ POR: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

ASIGNADO A: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

FECHA TERMINACIÓN: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

EB 5826

Anexo B. 1 Muestra de requisición de trabajo actual.

FFuente: Elaboración Propia.



Ficha de Evaluación Norma COVENIN 2500 -93

SISTEMA DE MANTENIMIENTO FICHA DE EVALUACION																											
FECHA																											
EVALUADOR	Mra. Fernanda Rodríguez																										
EMPRESA	EUROBUILDING HOTEL & SUITES																										
AREA	A																										
	B	C	D	E	F	G%																					
	PRINCIPIO BASICO	PTS	(D1 + D2 *...+Dn)	TOTAL DE ME.	PTS	%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	
I. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. Funciones y Responsabilidades	60	0+0+10	10	50	83																					
	2. Autoridad y Autonomía	40	1+6+5+0	12	28	70																					
	3. Sistemas de información	50	8+5+5+3+5+5	31	19	38																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>150</b>		<b>61</b>	<b>97</b>	<b>65</b>																					
II. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	1. Funciones y Responsabilidades	80	0+5+0+5+5+15	30	50	63																					
	2. Autoridad y Autonomía	50	0+0+5+5	10	40	80																					
	3. Sistemas de información	70	7+10+10+10+5+0	42	28	40																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>200</b>		<b>80</b>	<b>118</b>	<b>59</b>																					
III. PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1. Objetivos y Metas	70	0+20+10+0	30	40	57																					
	2. Políticas para la Planificación	70	10+10+15+10	45	25	36																					
	3. Control y Evaluación	60	5+10+10+5+5+5+5+5	50	10	17																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>200</b>		<b>125</b>	<b>38</b>	<b>19</b>																					
IV. MANTENIMIENTO RUTINARIO	1. Planificación	100	20+10+5+5+5+0	45	55	55																					
	2. Programación e Implementación	80	5+5+10+5+5+5+0+5	40	40	50																					
	3. Control y Evaluación	70	0+5+5+8+0+5+10	33	37	53																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>250</b>		<b>122</b>	<b>63</b>	<b>53</b>																					
V. MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1. Planificación	100	15+15+5+0+10+0+0	45	55	55																					
	2. Programación e Implementación	80	20+0+15+5+0+15	55	25	31																					
	3. Control y Evaluación	70	0+5+0+0+0+0+20	25	45	64																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>250</b>		<b>125</b>	<b>50</b>	<b>50</b>																					
VI. MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1. Planificación	100	0+10+10+0+0	30	70	70																					
	2. Programación e Implementación	80	15+10+10+0+15	50	30	38																					
	3. Control y Evaluación	70	10+10+5+5+5+10	40	30	43																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>250</b>		<b>130</b>	<b>52</b>	<b>52</b>																					
VII. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. Planificación	100	20+5+10+5	40	60	60																					
	2. Programación e Implementación	80	20+0+20+10	50	30	38																					
	3. Control y Evaluación	70	10+15+0+5	30	40	57																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>250</b>		<b>130</b>	<b>52</b>	<b>52</b>																					
VIII. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. Determinación de Parámetros	80	10+20+20+0+0	50	30	38																					
	2. Planificación	40	10+20	30	10	25																					
	3. Programación e Implementación	70	15+15+10+0+10	50	20	29																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>190</b>		<b>130</b>	<b>10</b>	<b>17</b>																					
IX. MANTENIMIENTO POR AVERIA	1. Atención a las Fallas	100	0+20+15+0+15+15	65	35	35																					
	2. Supervisión y Ejecución	80	0+10+5+10+5+0+0+5	35	45	56																					
	3. Información sobre las Averías	70	0+10+20+10	40	30	43																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>250</b>		<b>140</b>	<b>44</b>	<b>44</b>																					
X. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. Cuantificación de las necesidades de personal	70	30+10+20	60	10	14																					
	2. Selección y formación	80	0+10+0+7+0+5+5+0	27	53	66																					
	3. Motivación e Incentivos	50	20+10+10+0	40	10	20																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>200</b>		<b>73</b>	<b>37</b>	<b>37</b>																					
XI. APOYO LOGISTICO	1. Apoyo Administrativo	40	0+0+5+0+0+0	5	35	88																					
	2. Apoyo Gerencial	40	0+10+0+0+0	10	30	75																					
	3. Apoyo General	20	0+0	0	20	100																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>100</b>		<b>85</b>	<b>85</b>	<b>85</b>																					
XII. RECURSOS	1. Equipos	30	0+5+5+5+5+5+5	23	7	23																					
	2. Herramientas	30	0+1+2+0+2	5	25	83																					
	3. Instrumentos	30	0+0+5+5+0+5	15	15	50																					
	4. Materiales	30	0+0+3+3+1+2+3+0+3+3	18	12	40																					
	5. Repuestos	30	1+0+0+3+0+2+3+0+0+2	11	19	63																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>150</b>		<b>78</b>	<b>52</b>	<b>52</b>																					
	<b>Total Obtenible</b>	<b>2500</b>		<b>1223</b>	<b>49</b>	<b>49</b>																					

Anexo B. 2 Ficha de evaluación de resultados de Norma Covenin 2500-93

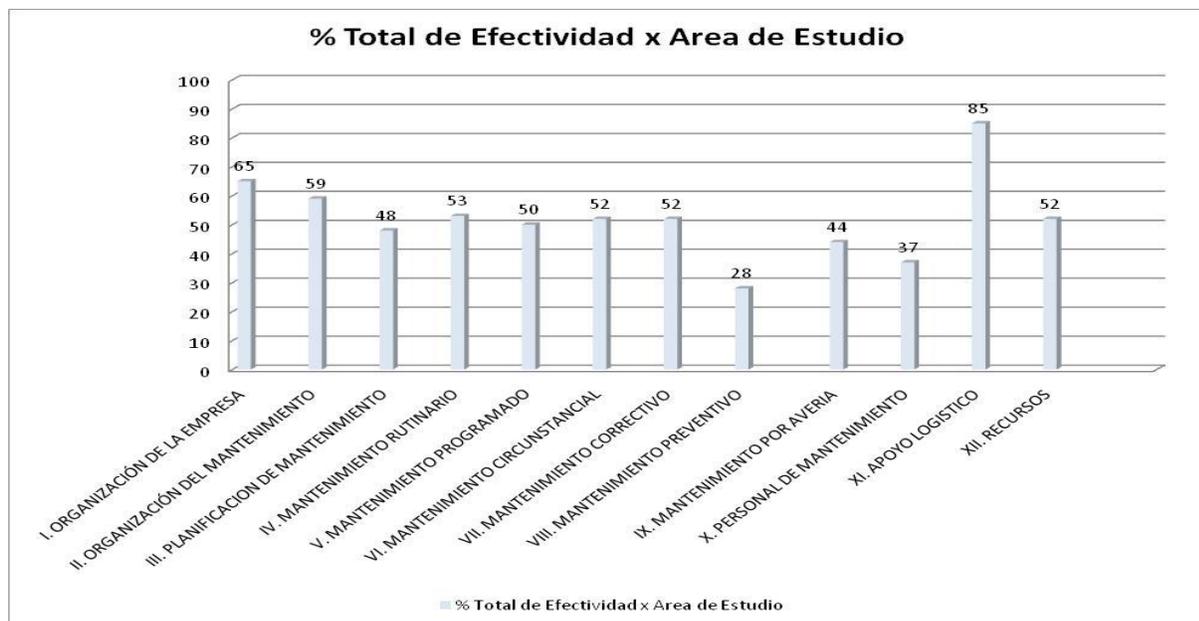
Fuente: Norma COVENIN 2500 – 93



Principio Básico	Área de Estudio	% Efectividad de la Empresa	% Efectividad Total x Área de Estudio en la Empresa
I. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	1. Funciones y Responsabilidades	83	65
	2. Autoridad y Autonomía	70	
	3. Sistemas de información	38	
II. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	1. Funciones y Responsabilidades	63	59
	2. Autoridad y Autonomía	80	
	3. Sistemas de información	40	
III. PLANIFICACION DE MANTENIMIENTO	1. Objetivos y Metas	57	48
	2. Políticas para la Planificación	36	
	3. Control y Evaluación	17	
IV. MANTENIMIENTO RUTINARIO	1. Planificación	55	53
	2. Programación e Implantación	50	
	3. Control y Evaluación	53	
V. MANTENIMIENTO PROGRAMADO	1. Planificación	55	50
	2. Programación e Implantación	31	
	3. Control y Evaluación	64	
VI. MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL	1. Planificación	70	52
	2. Programación e Implantación	38	
	3. Control y Evaluación	57	
VII. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	1. Planificación	60	52
	2. Programación e Implantación	38	
	3. Control y Evaluación	57	
VIII. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1. Determinación de Parámetros	38	28
	2. Planificación	25	
	3. Programación e Implantación	29	
	4. Control y Evaluación	17	
IX. MANTENIMIENTO POR AVERIA	1. Atención a las Fallas	35	44
	2. Supervisión y Ejecución	56	
	3. Información sobre las averías	43	
X. PERSONAL DE MANTENIMIENTO	1. Cuantificación de las necesidades de personal	14	37
	2. Selección y formación	66	
	3. Motivación e Incentivos	20	
XI. APOYO LOGISTICO	1. Apoyo Administrativo	88	85
	2. Apoyo Gerencial	75	
	3. Apoyo General	100	
XII. RECURSOS	1. Equipos	23	52
	2. Herramientas	83	
	3. Instrumentos	50	
	4. Materiales	40	
	5. Repuestos	63	
		<b>TOTAL</b>	<b>49</b>

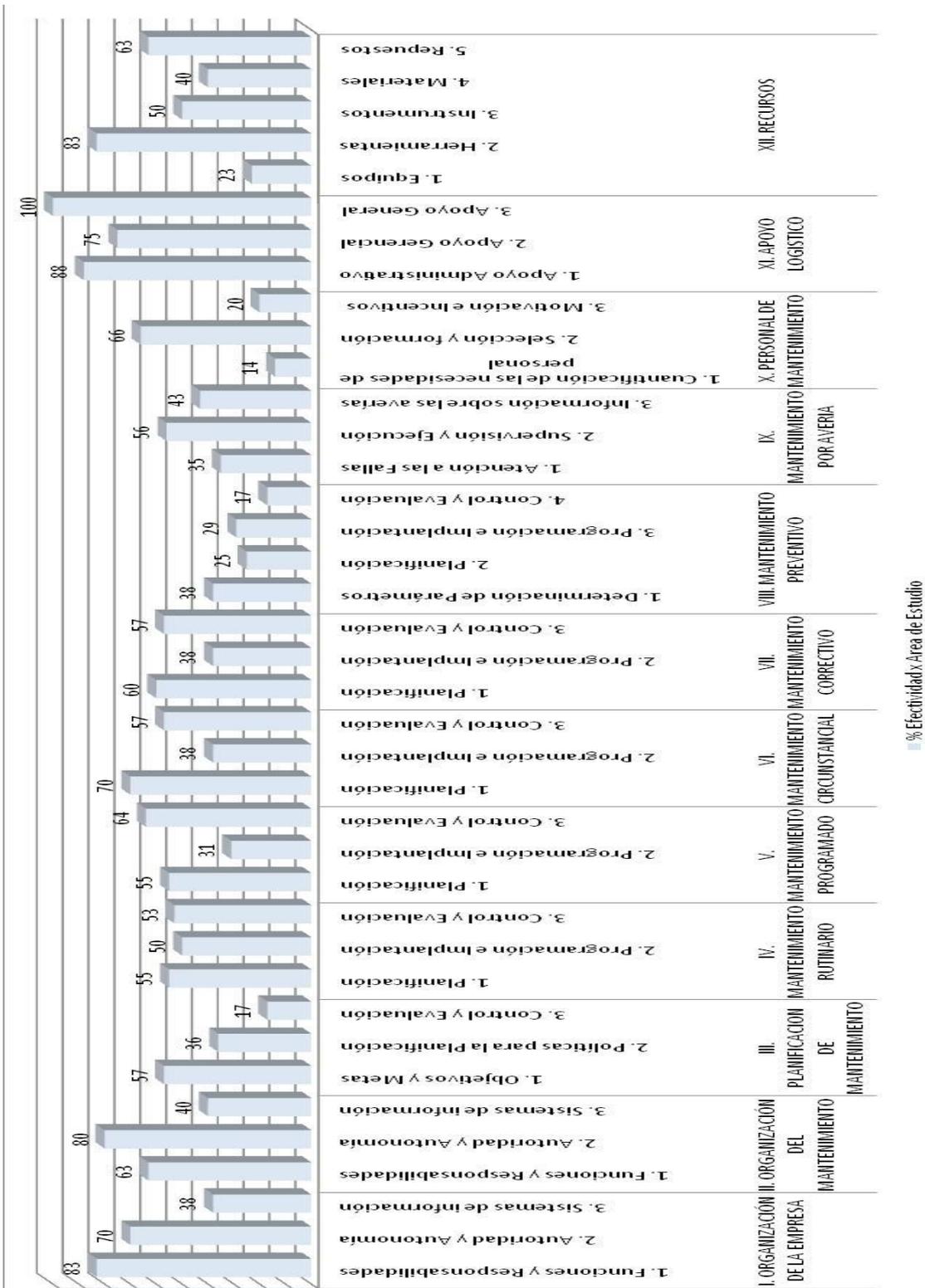
Anexo B. 3 Resumen de resultados de aplicación de la Norma COVENIN 2500- 93

Fuente: Elaboración Propia.



**Anexo B. 4 Distribución general de efectividad por área.**

**Fuente: Elaboración Propia.**



Anexo B. 5 Distribución específica de la efectividad por área.  
Fuente: Elaboración Propia.



VALORACIÓN	SIGNIFICADO
No sé	Con valor uno (1), significa que la persona no posee el conocimiento suficiente sobre el tópico consultado.
Malo	Con valor dos (2), significa que el entrevistado valora de manera deficiente el planteamiento consultado.
Regular	Con valor tres (3), significa que el empleado valora de manera limitada el desempeño de la actividad analizada dentro de la institución.
Bueno	Con valor cuatro (4), significa que el empleado da un valor moderado al desempeño de la actividad analizada dentro de la institución.
Excelente	Con valor cinco (5), representa la mejor ponderación, el empleado expresa de manera conforme que la consulta realizada se cumple a cabalidad dentro de la institución.

**Anexo B. 6 Valoración de las respuestas de la encuesta.**

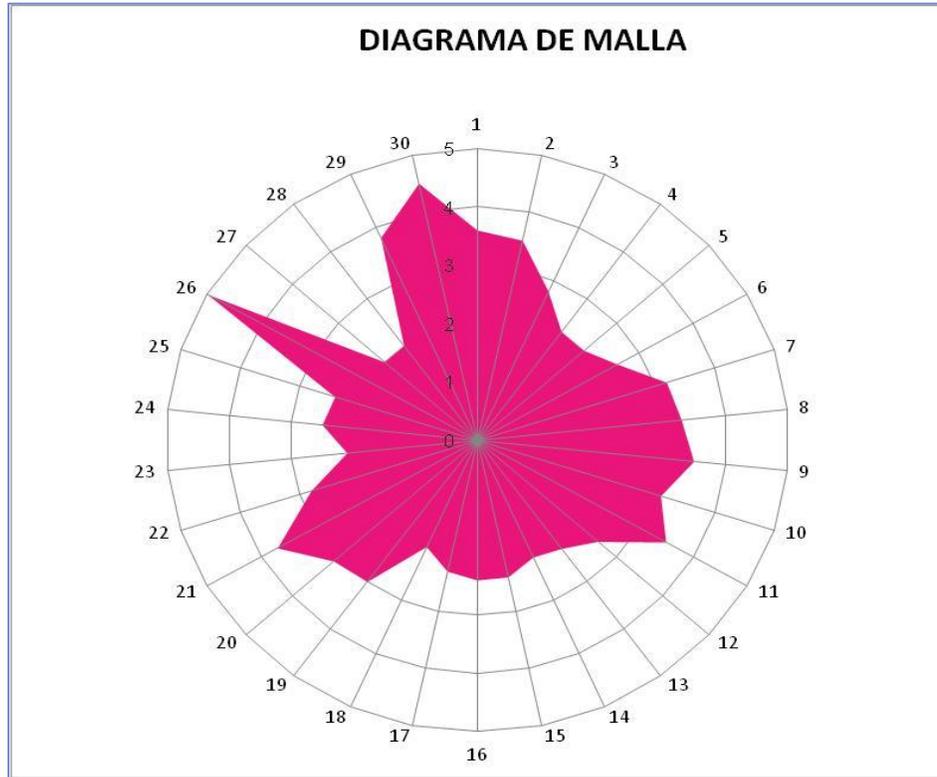
**Fuente: Elaboración Propia.**



		PREGUNTAS
FASE 1	1	¿Considera ud. que la empresa le proporciona suficiente apoyo en la realización de su trabajo?
	2	¿Considera ud. que existe trabajo en equipo en su ambiente laboral?
	3	¿Cree ud. que su puesto de trabajo esta bien definido y delimitado?
FASE 2	4	¿Cree ud. que la empresa posee suficiente información sobre mantenimiento de equipos?
	5	¿Considera que el mantenimiento llevado a cabo hasta el momento ha sido efectivo?
	6	¿Considera ud. que los contratistas que emplea la institución desarrollan una buena labor?
FASE 3	7	¿Cómo califica la dotación del almacén de la institución?
	8	¿Cómo califica la atención de respuesta después de la notificación de falla?
	9	¿Cómo califica la dotación de herramientas dentro de la institución?
FASE 4	10	¿Cuál es al valoración que le da ud. a la participación de los gerentes en las operaciones de mantenimiento?
	11	¿Cómo califica la supervisión de la gerencia sobre sus labores?
	12	¿Qué valor le da ud. al entrenamiento del personal?
FASE 5	13	¿Cómo califica la planificación del mantenimiento dentro de la institución?
	14	¿Qué valor le da a la incorporación de tecnología?
	15	¿Qué piensa ud. a cerca de la limpieza de talleres y áreas de trabajo?
FASE 6	16	¿Considera que las labores de mantenimiento siguen intrucciones de los fabricantes?
	17	¿Con qué frecuencia se plantean mejoras para los planes de mantenimiento?
	18	¿Cómo califica el incentivo proporcionado por la institución hacia ud.?
FASE 7	19	¿Cómo califica la frecuencia de la solicitud de materiales y repuestos?
	20	¿Qué opina sobre el proceso de obtención de materiales y repuestos?
	21	¿Cómo considera que se maneja el almacén en cuanto a orden limpieza y rapidez de atención?
FASE 8	22	¿Cómo califica la integración de los otros departamentos con el departamento de mantenimiento?
	23	¿Cómo califica la tecnología utilizada en la actualidad para los procesos de mantenimiento?
	24	¿Qué valor le da a la documentación y registros de los procesos de mantenimiento?
FASE 9	25	En cuanto a las paradas de los equipos por fallas, asigne un valor según su consideración
	26	¿A qué nivel considera ud. que nuevos planes de mantenimiento mejorarían la eficiencia de los equipos?
	27	¿Considera que las paradas de los equipos afecta de manera directa a la calidad del servicio del hotel?
FASE 10	28	¿Cree que el mantenimiento realizado se refleja en las estadísticas asociadas?
	29	Una vez realizado una reparación. ¿Cómo califica el desenvolvimiento posterior del equipo?
	30	¿Considera que las prácticas de mantenimiento afectan de manera positiva al alargamiento de la vida útil de los equipos?

Anexo B. 7 Formato de encuesta para empleados.

Fuente: Elaboración Propia.



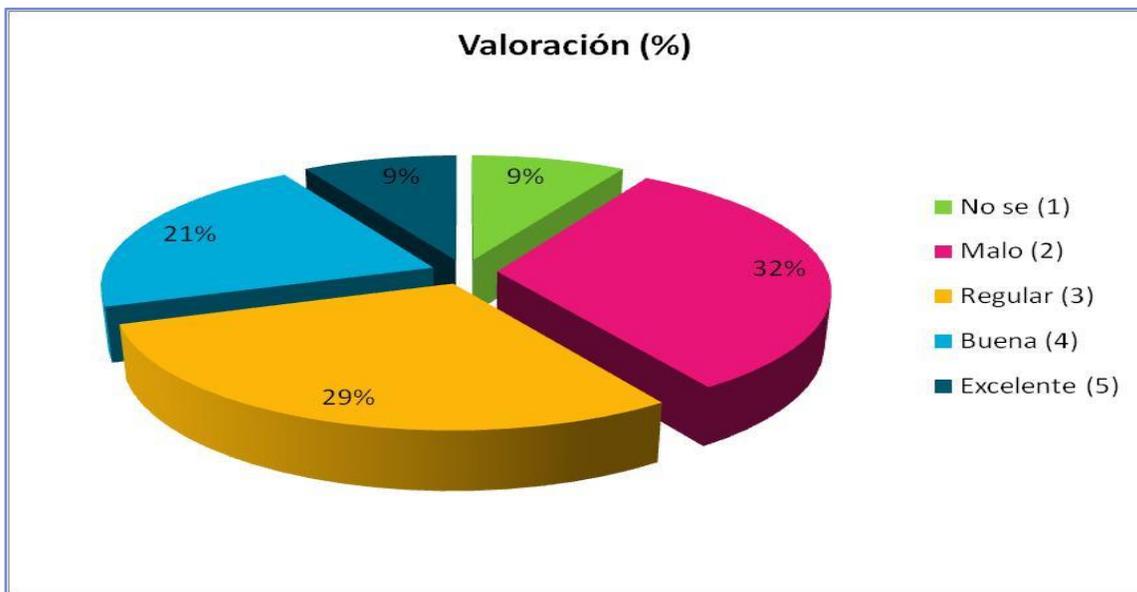
Anexo B. 8 Diagrama de Malla. Dispersión de áreas críticas.

Fuente: Elaboración Propia.

Calificación	Fi	%
No se (1)	26	8.67
Malo (2)	96	32.00
Regular (3)	88	29.33
Buena (4)	64	21.33
Excelente (5)	26	8.67
	<b>300</b>	<b>100</b>

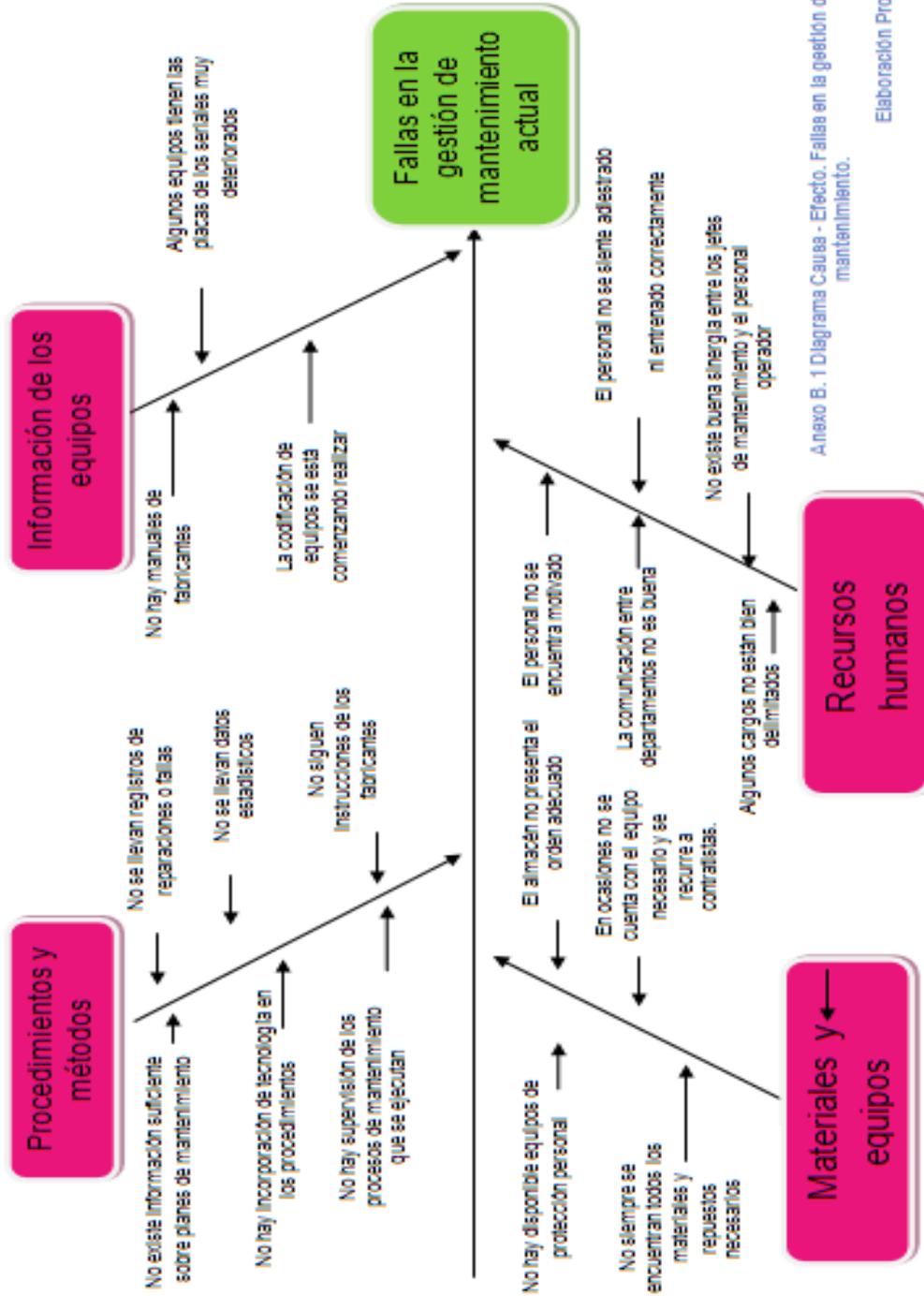
Anexo B. 9 Resultados porcentuales de encuesta

Fuente: Elaboración Propia.



Anexo B. 10 Diagrama de Torta. Resultados porcentuales de encuesta

Fuente: Elaboración Propia.



Anexo B. 1 Diagrama Causa - Efecto. Fallas en la gestión del mantenimiento.

Elaboración Propia



## ANEXO C: Inventario de equipos.

SISTEMA	EQUIPO	CODIGO	MARCA/MODELO	SERIAL-LOTE DE FABRICACION	VOLTAJE	CAPACIDAD	TONELADAS	UBICACION	AREA DE TRABAJO
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	Chiller	01-11-PT-CH03	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80832	440 V	54 KW	15.43 TON	Planta Techo Hotel	Sist. de Enfriamiento Hotel
	Chiller	01-11-PT-CH04	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80833	440 V	54 KW	15.43 TON	Planta Techo Hotel	Sist. de Enfriamiento Hotel
	Chiller	01-11-PT-CH05	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80834	440 V	1259 KW	359.71 TON	Planta Techo Hotel	Sist. de Enfriamiento Hotel
	Chiller	01-11-PT-CH06	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80835	440 V	1259 KW	359.71 TON	Planta Techo Hotel	Sist. de Enfriamiento Hotel
	Chiller	01-11-PT-CH07	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80836	440 V	1259 KW	359.71 TON	Planta Techo Hotel	Sist. de Enfriamiento Hotel
	Chiller	02-11-PT-CH01	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80837	440 V	824 KW	235.43 TON	Planta Techo Suites	Sist. de Enfriamiento Suite
	Chiller	02-11-PT-CH02	Trane	EGCAA210QRCHNKAW4M2N / E80838	440 V	824 KW	235.43 TON	Planta Techo Suites	Sist. de Enfriamiento Suite
SISTEMA DE GENERACION DE VAPOR	Caldera	03-S2-SC-C001	Continental / Prototubular	336-G50C-98011	-	1725 lbs/h (50 Hp)	-	Exterior, Área de Calderas	Cocina, Lavandería
	Caldera	03-S2-SC-C002	Continental / Prototubular	336-50C-97074	-	1725 lbs/h (50 Hp)	-	Exterior, Área de Calderas	Cocina, Lavandería
	Caldera	03-S2-SC-C003	Continental / Prototubular	448-G-100C-98008	-	3450 lbs/h (100 Hp)	-	Exterior, Área de Calderas	Cocina, Lavandería
	Motor-Bomba Suministro	03-S2-SC-BC01	US Electrical / Malmеди	UT-4-MZ-625-5C	230 V	22 Gal	-	Bajo tanque de reserva de agua caliente p/calderas	Caldera cod. 03S2SCC003
	Motor-Bomba Suministro	03-S2-SC-BC02	US Electrical / Aurora pump	15T-115A.BF / 10-1952469-1	230 V	-	-	Bajo tanque de reserva de agua caliente p/calderas	Caldera cod. 03S2SCC004
	Motor-Bomba Suministro	03-S2-SC-BC03	US Electrical / Aurora pump	15T-115A.BF / 10-1952469-2	230 V	-	-	Bajo tanque de reserva de agua caliente p/calderas	Caldera cod. 03S2SCC005
	Swavizador	03-S2-SC-S001	-	-	-	-	-	Exterior, paralelo a calle La Guairita	Tanque de suministro calderas
	Swavizador	03-S2-SC-S002	-	-	-	-	-	Exterior, paralelo a calle La Guairita	Tanque de suministro calderas
	Swavizador	03-S2-SC-S003	-	-	-	-	-	Exterior, paralelo a calle La Guairita	Tanque de suministro calderas

Anexo C. 1 Inventario técnico de equipos. I

Fuente: Elaboración Propia.

SISTEMA	EQUIPO	CODIGO	MARCA/MODELO	SERIAL/LOTE DE FABRICACION	VOLTAJE	CAPACIDAD	TONELAJAS	UBICACION	AREA DE TRABAJO
GENERACION DE ELECTRICIDAD	Generador eléctrico	02S2SG601	CATERPILLAR	CAT-1R-0755 / SR-4	480V	1500KW	-	Salón de generadores, nivel sótano 2	Total generación hotel / suite
	Generador eléctrico	02S2SG602	CATERPILLAR	CAT-1R-0755 / SR-4	480V	1500KW	-	Salón de generadores, nivel sótano 2	Total generación hotel / suite
	Generador eléctrico	02S2SG603	Cummins	SG634A / VTA2662	-	600 KW	-	Salón generador, sala de bombas, nivel sótano 4	Torre suite
SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA	Bomba de distribución	02S4SHB01	Sulzer / Motor GEM	200L495	440V	40 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de distribución	02S4SHB02	Sulzer / Motor GEM	200L495	440V	40 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de distribución	02S4SHB03	Sulzer / Motor GEM	200L495	440V	40 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de distribución	02S4SHB04	Sulzer / Motor GEM	200L495	440V	40 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de retorno	02S4SHB01	Sulzer Malmеди/Mod 903-2	No AZ.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red alta
	Bomba de retorno	02S4SHB02	Sulzer Malmеди/Mod 903-2	No AZ.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red alta
	Bomba agua caliente	02S4SHB01	PACO Smart Pump / Baldor	Ser 92-533-p1 / Frame 213T serie F1192	440V	7 1/2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Distribución calentadores y chiller
	Bomba agua caliente	02S4SHB02	PACO Smart Pump / Baldor	Ser 92-533-p1 / Frame 213T serie F1192	440V	7 1/2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Distribución calentadores y chiller
	Bomba recirculación calentador	02S4SHB01	-	Cat.No PN.1630/053 / Pec 34-6033-4878	115V	1/3-HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red baja
	Bomba de distribución	02S4SHB01	Motor WEG	180M985	440V	30 HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de distribución	02S4SHB02	Motor WEG	180M985	440V	30 HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de distribución	02S4SHB03	Motor WEG	180M985	440V	30 HP	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba agua caliente	02S4SHB01	PACO Smart Pump / Baldor	Cat.11-25123-1A6201-1827 / Serie 98R6041301	440V	15-HP, 200-GPM	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba agua caliente	02S4SHB02	PACO Smart Pump / Baldor	Cat.11-25123-1A6201-1827 / Serie 98R6041301	440V	15-HP, 200-GPM	-	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4	Red de Distribución alta y baja
	Bomba de retorno	02S4SHB03	Sulzer Malmеди / Modelo S90S4.E595	Tipo A7.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red baja
	Bomba de retorno	02S4SHB04	Sulzer Malmеди / Modelo S90S4.E595	Tipo A7.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Red alta
Bomba de retorno	02S4SHB05	Sulzer Malmеди / Modelo S90S4.E595	Tipo A7.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Cocina	
Bomba de retorno	02S4SHB06	Sulzer Malmеди / Modelo S90S4.E595	Tipo A7.32.160	440V	2 HP	-	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4	Lavandería	

Anexo C. 2 Inventario técnico de equipos (continuación).

Fuente: Elaboración Propia.



## ANEXO D: Fichas Técnicas.

FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	01-11-PT-CH03
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL-LOTE DE FABRICACIÓN	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80832
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	54 KW
TONELADAS	15.43 TON
STATUS	FS
UBICACIÓN	Planta Techo Hotel
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Hotel


Anexo D. 1 Chiller 01-11-PT-CH03.

Fuente: Elaboración Propia.



 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
<b>FICHA TÉCNICA</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	01-11-PT-CH04
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80833
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	54 KW
TONELADAS	15.43 TON
STATUS	FS
UBICACIÓN	Planta Techo Hotel
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Hotel
	

Anexo D. 2 Chiller 01-11-PT-CH04

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	01-11-PT-CH05
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL-LOTE DE FABRICACIÓN	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80834
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	1259 KW
TONELADAS	359.71 TON
STATUS	EM
UBICACIÓN	Planta Techo Hotel
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Hotel



Anexo D. 3 Chiller 01-11-PT-CH05.

Fuente: Elaboración Propia.



FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	01-11-PT-CH06
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80835
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	1259 KW
TONELADAS	359.71 TON
STATUS	OK
UBICACIÓN	Planta Techo Hotel
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Hotel


Anexo D. 4 Chiller 01-11-PT-CH06.

Fuente: Elaboración Propia.



 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
<b>FICHA TÉCNICA</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	01-11-PT-CH07
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80836
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	1259 KW
TONELADAS	359.71 TON
STATUS	OK
UBICACIÓN	Planta Techo Hotel
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Hotel
	

Anexo D. 5 Chiller 01-11-PT-CH07.

Fuente: Elaboración Propia.

 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	02-11-PT-CH01
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80837
VOLTAJE	440 v
CAPACIDAD	824 KW
TONELADAS	235.43 TON
STATUS	OK
UBICACIÓN	Planta Techo Suite
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Suite
	

Anexo D. 6 Chiller 02-11-PT-CH01.Fuente:

Elaboración Propia.



FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Chiller
CÓDIGO	02-11-PT-CH02
MARCA / MODELO	Trane
SERIAL	ECGAA210QRCHNKAW4M2N / E80838
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	824 KW
TONELADAS	235.43 TON
STATUS	OK
UBICACIÓN	Planta Techo Suite
ÁREA DE TRABAJO	Sistema de Enfriamiento Sute


Anexo D. 7 Chiller 02-11-PT-CH02.

Fuente: Elaboración Propia



 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
<b>FICHA TÉCNICA</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD01
MARCA / MODELO	Continental / Piro tubular
SERIAL	336-G50C-98011
VOLTAJE	-
CAPACIDAD	1725 lbs/h (50 Hp)
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior, Área de Calderas, Tanque de Reserva sótano
ÁREA DE TRABAJO	Cocina, Lavandería



Anexo D. 8 Caldera 03-S2-SC-CD01.

Fuente: Elaboración Propia.

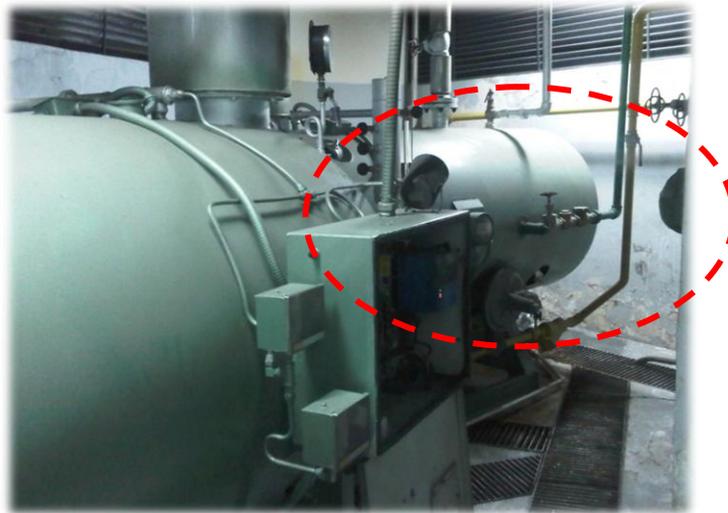


# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD02
MARCA / MODELO	Continental / Pirotubular
SERIAL	336-50C-97074
VOLTAJE	-
CAPACIDAD	1725 lbs/h (50 Hp)
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior Área de Calderas, Tanque de Reserva Sótano
ÁREA DE TRABAJO	Cocina, Lavandería



Anexo D. 9 Caldera 03-S2-SC-CD01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD03
MARCA / MODELO	Continental / Piro tubular
SERIAL	448-G-100C-98008
VOLTAJE	-
CAPACIDAD	3450 lbs/h (100 Hp)
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior Área de Calderas, Tanque de Reserva
ÁREA DE TRABAJO	Cocina, Lavandería



Anexo D. 10 Caldera 03-S2-SC-CD03.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC01
MARCA / MODELO	US Electrical / Malmedi
SERIAL	UT-4/MZ-625-5C
VOLTAJE	230 V
CAPACIDAD	22 Gal
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Bajo Tanque de Reserva de Agua Caliente Calderas
ÁREA DE TRABAJO	Caldera cód.: 03S2SCCD03



Anexo D. 11 Caldera 03-S2-SC-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC02
MARCA / MODELO	US Electrical / Aurora pump
SERIAL	15T 115A BF / 10-1952469-1
VOLTAJE	230 V
CAPACIDAD	-
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Bajo Tanque de Reserva de Agua Caliente Calderas
ÁREA DE TRABAJO	Caldera cód.: 03S2SCCD04

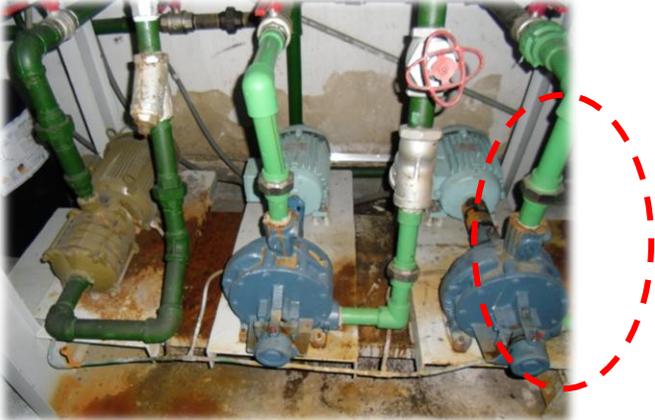


Anexo D. 12 Bomba 03-S2-SC-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.



FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC03
MARCA / MODELO	US Electrical / Aurora pump
SERIAL	15T 115A BF / 10-1952469-2
VOLTAJE	230 V
CAPACIDAD	-
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Bajo Tanque de Reserva de Agua Caliente Calderas
ÁREA DE TRABAJO	Caldera cód.: 03S2SCCD05

Anexo D. 13 Bomba 03-S2-SC-BC03.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Generador eléctrico
CÓDIGO	02-S2-SG-GE01
MARCA / MODELO	CATERPILLAR
SERIAL	CAT-IR-0755 / SR-4
VOLTAJE	480 V
CAPACIDAD	1500 Kw
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Salón de Generadores Nivel sótano 2
ÁREA DE TRABAJO	Total generación hotel y suite



Anexo D. 14 Generador eléctrico 02-S2-SG-GE01.

Fuente: Elaboración Propia.

 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
<b>FICHA TÉCNICA</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Generador eléctrico
CÓDIGO	02-S2-SG-GE02
MARCA / MODELO	CATERPILLAR
SERIAL	CAT-IR-0755 / SR-4
VOLTAJE	480 V
CAPACIDAD	1500 Kw
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Salón de generadores Nivel sótano 2
ÁREA DE TRABAJO	Total generación hotel y suite
	

Anexo D. 15 Generador eléctrico 02-S2-SG-GE02.

Fuente: Elaboración Propia.

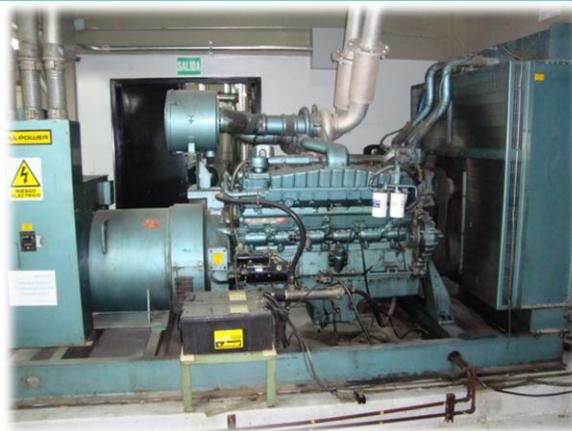


# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Generador eléctrico
CÓDIGO	02-S4-SB-GE03
MARCA / MODELO	Cummins
SERIAL	SC634A / VTA2862
VOLTAJE	-
CAPACIDAD	600 Kw
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Salón generador, sala de bombas suites Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Suite Sub-Estación Emergencia



Anexo D. 16 Generador eléctrico 02-S4-SB-GE03.

Fuente: Elaboración Propia



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SH-BD01
MARCA / MODELO	Sulzer / Motor GEM
SERIAL	200L 495
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	40 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de Bombas Hotel , Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 17 Bomba 02-S4-SH-BD01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SH-BD02
MARCA / MODELO	Sulzer / Motor GEM
SERIAL	200L 495
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	40 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de Bombas Hotel , Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 18 Bomba 02-S4-SH-BD02.

Fuente: Elaboración Propia



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SH-BD03
MARCA / MODELO	Sulzer / Motor GEM
SERIAL	200L 495
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	40 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de Bombas Hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 19 Bomba 02-S4-SH-BD03

Fuente: Elaboración Propia



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SH-BD04
MARCA / MODELO	Sulzer / Motor GEM
SERIAL	200L 495
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	40 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de Bombas Hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 20 Bomba 02-S4-SH-BD04.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno
CÓDIGO	02-S4-SS-BR01
MARCA / MODELO	Sulzer Malmedi/ Modelo 903-2
SERIAL	No AZ.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red alta



Anexo D. 21 Bomba 02-S4-SS-BR01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno
CÓDIGO	02-S4-SS-BR02
MARCA / MODELO	Sulzer Malmedi/ Modelo 903-2
SERIAL	No AZ.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red alta



Anexo D. 22 Bomba 02-S4-SS-BR02.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BC01
MARCA / MODELO	PACO Smart Pump / Baldor
SERIAL	Ser 92-539-p1 / Frame 213T serie F1192
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	7 1/2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Distribución calentadores y chiller



Anexo D. 23 Bomba 02-S4-SH-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.

 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
<b>FICHA TÉCNICA</b>	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba Agua Caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BC02
MARCA / MODELO	PACO Smart Pump / Baldor
SERIAL	Ser 92-539-p1 / Frame 213T serie F1192
VOLTAJE	440 v
CAPACIDAD	7 1/2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Distribución calentadores y chiller
	

Anexo D. 24 Bomba 02-S4-SH-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	<b>Bomba recirculación calentador</b>
CÓDIGO	02-S4-SS-RC01
MARCA / MODELO	-
SERIAL	Cat No PN 1630/053 / Pec 34-6053-4878
VOLTAJE	115 V
CAPACIDAD	1/3 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red Baja



Anexo D. 25 Bomba 02-S4-SS-RC01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SS-BD01
MARCA / MODELO	Motor WEG
SERIAL	180M985
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	30 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 26 Bomba 02-S4-SS-BD01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02-S4-SS-BD02
MARCA / MODELO	Motor WEG
SERIAL	180M985
VOLTAJE	440 v
CAPACIDAD	30 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 27 Bomba 02-S4-SS-BD02.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de distribución
CÓDIGO	02S4SSBD03
MARCA / MODELO	Motor WEG
SERIAL	180M985
VOLTAJE	440 v
CAPACIDAD	30 HP
TONELADAS	
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 1 Chiller - 01-11-PT-CH03

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SS-BC01
MARCA / MODELO	PACO Smart Pump / Baldor
SERIAL	Cat 11-25123-1A6201-1822 / Serie 96R6041301
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	15 HP, 200 GPM
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 28 Bomba 02-S4-SS-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

## HOTEL & SUITES CARACAS

### FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SS-BC02
MARCA / MODELO	PACO Smart Pump / Baldor
SERIAL	Cat 11-25123-1A6201-1822 / Serie 96R6041301
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	15 HP, 200 GPM
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas suite, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red de Distribución alta y baja



Anexo D. 29 Bomba 02-S4-SS-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BR03
MARCA / MODELO	Sulzer Malmédi/ Modelo S90 S4 E595
SERIAL	Tipo A7.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red baja



Anexo D. 30 Bomba 02-S4-SH-BR03.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BR04
MARCA / MODELO	Sulzer Malmedi/ Modelo S90 S4 E595
SERIAL	Tipo A7.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Red alta



Anexo D. 31 Bomba 02-S4-SH-BR04.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BR05
MARCA / MODELO	Sulzer Malmedi/ Modelo S90 S4 E595
SERIAL	Tipo A7.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Cocina



Anexo D. 32 Bomba 02-S4-SH-BR05.

Fuente: Elaboración Propia.

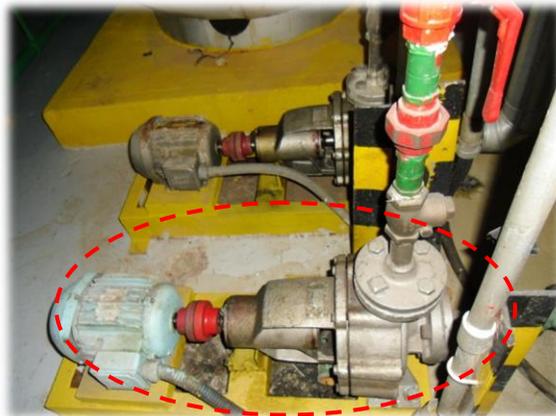


# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Bomba de retorno agua caliente
CÓDIGO	02-S4-SH-BR06
MARCA / MODELO	Sulzer Malmedi/ Modelo S90 S4 E595
SERIAL	Tipo A7.32.160
VOLTAJE	440 V
CAPACIDAD	2 HP
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Sala de bombas hotel, Nivel sótano 4
ÁREA DE TRABAJO	Lavandería



Anexo D. 33 Bomba 02-S4-SH-BR06.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU01
MARCA / MODELO	S/M
SERIAL	N/A
VOLTAJE	N/A
CAPACIDAD	-
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior, paralelo a calle La Guairita
ÁREA DE TRABAJO	Tanque de suministro calderas



Anexo D. 34 Suavizador 03-S2-SC-SU01.

Fuente: Elaboración Propia.



# EUROBUILDING

HOTEL & SUITES CARACAS

## FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU02
MARCA / MODELO	S/M
SERIAL	N/A
VOLTAJE	N/A
CAPACIDAD	-
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior, paralelo a calle La Guairita
ÁREA DE TRABAJO	Tanque de Suministro



Anexo D. 35 Suavizador 03-S2-SC-SU02.

Fuente: Elaboración Propia.



FICHA TÉCNICA	
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU03
MARCA / MODELO	S/M
SERIAL	N/A
VOLTAJE	N/A
CAPACIDAD	-
TONELADAS	-
STATUS	OK
UBICACIÓN	Exterior, paralelo a calle La Guairita
ÁREA DE TRABAJO	Tanque de Suministro

Anexo D. 36 Suavizador 03-S2-SC-SU03.

Fuente: Elaboración Propia.

## ANEXO E: Tablas de diagnostico y parámetros de funcionamiento.

Anexo E. 1 Tabla de diagnostico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	P entrada de gas= 24 psi
	P salida de vapor= 110 psi

Anexo E. 2 Tabla de diagnostico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	P entrada de gas= 24 psi
	P salida de vapor= 110 psi

Anexo E. 3 Tabla de diagnostico y parámetros de la caldera 03-S2-SC-CD03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Caldera
CÓDIGO	03-S2-SC-CD03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	P entrada de gas= 20 psi
	P salida de vapor= 120-140 psi

Anexo E. 4 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	T agua= 45°
	P agua= 140-170 psi

Anexo E. 5 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	T agua= 45°
	P agua= 140-170 psi

Anexo E. 6 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 03-S2-SC-BC03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Motor-Bomba Suministro
CÓDIGO	03-S2-SC-BC03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	T agua= 45°
	P agua= 140-180 psi

Anexo E. 7 Tabla de diagnostico del suavizador 03-S2-SC-SU01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	

Anexo E. 8 Tabla de diagnostico del suavizador 03-S2-SC-SU02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	

Anexo E. 9 Tabla de diagnostico del suavizador 03-S2-SC-SU03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Suavizador
CÓDIGO	03-S2-SC-SU03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	

Anexo E. 10 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 02-11-PT-CH01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CÓDIGO	02-11-PT-CH01	
ESTADO DEL EQUIPO	OK	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 80 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 (alto)	P de aceite= 2.5 (bajo)

Anexo E. 11 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 02-11-PT-CH02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CÓDIGO	02-11-PT-CH02	
ESTADO DEL EQUIPO	OK	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 80 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 (alto)	P de aceite= 2.5 (bajo)

Anexo E. 12 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH05.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CODIGO	01-11-PT-CH05	
ESTADO DEL EQUIPO	EM	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 80 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 bar (alto)	P de aceite= 2.5 bar (bajo)

Anexo E. 13 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH06.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CODIGO	01-11-PT-CH06	
ESTADO DEL EQUIPO	OK	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 80 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 bar (alto)	P de aceite= 2.5 bar (bajo)

Anexo E. 14 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH07.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CÓDIGO	01-11-PT-CH07	
ESTADO DEL EQUIPO	OK	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 80 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 60 psi
	Intercambiador (Heat Discovery)	
	T entrada(agua)= 35°	P entrada(agua)= 80 psi
	T salida(agua)= 45°	P salida(agua)= 60 psi
	Presiones	
	P de gas= 2.5 bar (baja)	P de gas= 2.5 bar (alta)
	P de aceite= 5 bar (alto)	P de aceite= 2.5 bar (bajo)

Anexo E. 15 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CÓDIGO	01-11-PT-CH03	
ESTADO DEL EQUIPO	FS	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi

Anexo E. 16 Tabla de diagnostico y parámetros del chiller 01-11-PT-CH04.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	Chiller	
CÓDIGO	01-11-PT-CH04	
ESTADO DEL EQUIPO	FS	
DATOS DE TRABAJO	Agua helada	
	T entrada(agua)= 10°	P entrada(agua)= 60 psi
	T salida(agua)= 6°	P salida(agua)= 80 psi

Anexo E. 17 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S2-SG-GE01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	GENERADOR
CÓDIGO	02-S2-SG-GE01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Quando el generador esta operativo:
	Corriente de excitación del generador eléctrico= 36 Voltios, 8.8 Amperes
	Potencia= 1875 Kva/1500 Kw

Anexo E. 18 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S2-SG-GE02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	GENERADOR
CÓDIGO	02-S2-SG-GE02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Quando el generador esta operativo:
	Corriente de excitación del generador eléctrico= 36 Voltios, 8.8 Amperes
	Potencia= 1875 Kva/1500 Kw

Anexo E. 19 Tabla de diagnostico y parámetros del generador 02-S4-SB-GE03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	GENERADOR
CÓDIGO	02-S4-SB-GE03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Quando el generador esta operativo:
	Potencia: 600 Kw

Anexo E. 20 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BD01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 21 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BD02

ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 22 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BD03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 23 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BD04.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BD04
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 24 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BR01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BR01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 25 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BR02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BR02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C



Anexo E. 26 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BC01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 27 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BC02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 28 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-RC01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-RC01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 29 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BD01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 30 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BD02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 31 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BD03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BD03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 22-25 °C

Anexo E. 32 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BC01.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BC01
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 33 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SS-BC02.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SS-BC02
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 34 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR03.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BR03
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 35 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR04.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BR04
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 36 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR05.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BR05
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C

Anexo E. 37 Tabla de diagnostico y parámetros de la bomba 02-S4-SH-BR06.

Fuente: Elaboración Propia.

EQUIPO	BOMBA
CÓDIGO	02-S4-SH-BR06
ESTADO DEL EQUIPO	OK
DATOS DE TRABAJO	Presión= 120-140 psi
	Temperatura= 35-45 °C





## ANEXOS F: Formatos de trabajo.

ORDEN DE TRABAJO										
Día	Mes	Año	Hora: _____	Orden N°: _____						
Equipo: _____ ;			Código: _____							
Actividad: _____										
Prioridad de la actividad:			<table border="1"><tr><td>Emergencia</td><td></td></tr><tr><td>Urgente</td><td></td></tr><tr><td>Programado</td><td></td></tr></table>		Emergencia		Urgente		Programado	
Emergencia										
Urgente										
Programado										
Descripción de la actividad										
Mano de obra										
Cantidad	Detalle									
Materiales y herramientas										
Cantidad	Detalle									
----- Quien lo ordena Nombre y firma			----- Quien lo recibe Nombre y firma							
Departamento de ingeniería y mantenimiento										

Anexo F. 1 Formato de la orden de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.



ITR (INFORME DE TRABAJO REALIZADO)			
REPORTE N°: _____	Día		Año
Código: _____	Mes		
Equipo: _____			
Actividad: _____			
Inicio de actividad (hora): _____			
Finalización de actividad (hora): _____			
Condiciones del equipo antes de la actividad			
Herramientas utilizadas		Materiales utilizados	
Condiciones del equipo después de la actividad			
Estado	Detalle		
Optimo			
Bueno			
Regular			
Deficiente			
Observaciones y recomendaciones			
_____		_____	
Quien reporta		Quien recibe	
Nombre y firma		Nombre y firma	
Departamento de ingeniería y mantenimiento			

Anexo F. 2 Formato de Informe de Trabajo Realizado.

Fuente: Elaboración Propia.



HOJA DE INSPECCIÓN ANUAL DE GENERADORES ELÉCTRICOS												
EQUIPO: _____						CÓDIGO: _____						
AÑO: _____												
Marcar el recuadro de la inspección realizada, indicar día y quien la realiza												
	VERIFICACION DE ARRANQUE	Día/M	OPERADOR	NIVEL DE AGUA BATERIAS	Día/M	OPERADOR	NIVEL DE COMBUSTIBLE	Día/M	OPERADOR	NIVEL DE ACEITE	Día/M	OPERADOR
ENERO		/01			/01			/01			/01	
FEBRERO		/02			/02			/02			/02	
MARZO		/03			/03			/03			/03	
ABRIL		/04			/04			/04			/04	
MAYO		/05			/05			/05			/05	
JUNIO		/06			/06			/06			/06	
JULIO		/07			/07			/07			/07	
AGOSTO		/08			/08			/08			/08	
SEPTIEMBRE		/09			/09			/09			/09	
OCTUBRE		/10			/10			/10			/10	
NOVIEMBRE		/11			/11			/11			/11	
DICIEMBRE		/12			/12			/12			/12	
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:												

Anexo F. 3 Formato de inspección anual de generadores eléctricos.

Fuente: Elaboración Propia.

HOJA DE FALLAS	
EQUIPO DONDE OCURRIO LA FALLA: _____	
CODIGO: _____	
DESCRIPCION DE LA FALLA	
Fecha de ocurrencia de la falla	
Hora de ocurrencia de la falla	
<p style="text-align: center;">_____ Reportada por Nombre y firma</p>	

Anexo F. 4 Hoja de registro de fallas.

Fuente: Elaboración Propia.



HOJA DE INSPECCIÓN DE GENERADORES ELÉCTRICOS (OPERATIVOS)												
EQUIPO: _____		CÓDIGO: _____										
Fecha de la inspección												
Hora de la inspección												
PRESIÓN DE ACEITE DE MOTOR												
TEMPERATURA DEL ACEITE DE MOTOR												
PRESIÓN COMBUSTIBLE												
TEMPERATURA DEL COLECTOR DE AIRE												
TEMPERATURA DE LA CAMARA DE AGUA												
VOLTIOS												
AMPERES												
CONSUMO EN KW												
Operador que realiza la inspeccion												
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:												

Anexo F. 5 Formato de hoja de inspección de generadores eléctricos cuando se encuentren operativos.



Fuente: Elaboración Propia.

HOJA DE INSPECCIÓN DE BOMBAS (DIARIA)							
EQUIPO: _____				CÓDIGO: _____			
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
PRESIÓN							
TEMPERATURA							
Operador							
REVISIÓN DE ALTERNADOR		Chequedo	Fecha	Operador: _____			
CHEQUEO DE GOTEO EN SELLOS		Chequedo	Fecha	Operador: _____			
_____ Firma del gerente de mantenimiento Fecha:							

Anexo F. 6 Formato de hoja de inspección diaria de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.







## ANEXO G: Procedimiento Operativo Estándar (POE).

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Lectura de temperatura y presiones.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos del funcionamiento del equipo. Saber cómo leer manómetros y termómetros. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Lea en el manómetro y el termómetro la presión y la temperatura en caso de que la bomba sea de agua caliente y registre en la hoja.			
4.- Guarde la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		Dos horas después de iniciado el 1er turno y dos horas después de iniciado el segundo turno, diariamente.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 1 POE de lectura de T y P de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Limpieza de rejilla de ventilación.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Cepillo para limpiar o brocha.	-	-
1	Compresor de aire.		
1	Destornillador de pala.		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, guantes, tapa boca y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al cuarto de bombas.			
3.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento.			
4.- Coloque carteles y cintas de seguridad en el área de trabajo.			
5.- Apagar la bomba a la cual se le va a realizar en mantenimiento.			
6.- Con el cepillo retirar el exceso de polvo y suciedad de la superficie y las ranuras de la rejilla.			
7.- Retirar el polvo restante de las ranuras con el compresor de aire.			
8.- En caso de ser necesario retirar acumulaciones de polvo y suciedad endurecida con el destornillador.			
9.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo.			
10.- Poner en marcha la bomba.			
11.- Limpie el área y recoja todos los implementos utilizados.			
12.- Coloque las herramientas en su lugar.			
13.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una			



copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.

**NOTA:** Las tres (3) bombas de distribución de sala de bombas y suite y las cuatro (4) bombas de sala de bombas hotel funcionan de manera alternada 6 horas cada bomba. Este mantenimiento puede realizarse durante el tiempo de parada de cada una.

<b>Frecuencia</b>	1 vez cada 6 meses.
-------------------	---------------------

\_\_\_\_\_  
Encargado de la actividad  
Nombre y firma

Anexo G. 2 POE de limpieza de rejillas de ventilación de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Medición de amperaje del motor.		EQUIPO: Bomba	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Voltiampermetro de pinza.	-	Hoja de inspección.
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 electricista		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas y guantes de seguridad.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va realizar las mediciones.			
3.- Identificar los cables de alimentación del equipo a medir.			
4.- Colocar la pinza del voltiampermetro alrededor del cable del equipo y mida el amperaje de cada uno de los cables de conexión y registrar en la hoja.			
5.- En caso de que sean distintos informar por medio del ITR la posible existencia de alguna falla.			
7.-Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez al mes.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 3 POE de medición de amperaje del motor de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Revisión de contactores y relés térmicos.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Voltiamperimetro	-	Hoja de inspección.
1	Probador de corriente		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 electricista		Conocimientos en el área eléctrica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y guantes de seguridad.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va realizar las mediciones.			
3.- Revisar cableado y puntos de conexión para descartar puntos flojos (puntos calientes) y probar que a todas las conexiones le esté llegando energía.			
4.- Tomar mediciones de los cables de conexiones con el voltiamperimetro y registrar en la hoja.			
5.- En caso de que los valores agregados no estén dentro de los parámetros normales informar por medio del ITR la posible existencia de alguna falla			
6.-Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada 3 meses.	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 4 POE la revisión de contactores y relés térmicos de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Engrase de motor.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Grasera	150ml	Grasa VENOLIT EP2 (VENOCO)
1	Destornillador		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico.		Conocimientos en el área eléctrica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y lentes de seguridad.			
2.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento y apáguela.			
3.- Coloque carteles y cintas de seguridad en el área de trabajo.			
4.- Ubique el/los punto(s) de grasa (principalmente en los rodamientos).			
5.- Retire la tapa del punto de grasa.			
6.- Introduzca la grasa con la grasera por el orificio.			
7.- Asegúrese de que la cantidad colocada fue la suficiente.			
8.- Coloque la tapa del orificio del punto de grasa.			
9.- Limpie el área y recoja todos los implementos utilizados.			
10.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo y enciéndala.			
11.- Coloque las herramientas en su lugar.			
12.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada 3 meses.	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 5 POE de engrase de motor de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Revisión de fugas en las líneas.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y lentes de seguridad.			
2.- Recorra las líneas (tuberías) en busca de alguna fuga o goteo.			
3.- En caso de encontrar fuga o goteo ubicar el equipo (bomba) al cual pertenece la línea. En caso de no encontrar fuga saltar al paso 5			
4.- Reportar la fuga por medio del ITR y participar al supervisor para que emita la orden de trabajo para solucionar la avería.			
5.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada mes.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 6 POE de revisión de fugas en las líneas de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Cambio de sellos (mecánicos).		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	juego de raches	1	Sello mecánico:
1	juego de llaves combinadas	80 ml	Grasa VENOLIT EP2 (VENOCO)
		1	Trapo de tela esmerilada.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
1 ayudante		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al cuarto de bombas.			
3.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento.			
4.- Apagar la bomba a la cual se le va a realizar en mantenimiento.			
5.- Quitar las tuercas de la brida que da acceso a la estructura donde se encuentra el sello y retirar la tapa.			
6.- En caso de ser necesario quitar los tornillos de la base para poder retirar la tapa.			
7.- Retirar la jaula del sello mecánico.			
8.-Fijese como esta ensamblado el eje en uso y retire con cuidado de no rayar el eje la parte fija del sello, saque el cabezal compuesto por la cerámica y el resorte.			
9.- Limpie con trapo de tela esmerilada la corrosión y las rebarbas del eje asegurándose de no rayarlo ni disminuir su diámetro.			
9.- Ajustar el anillo fijo al eje, y colocar la otra parte del sello (anillo de cerámica y resorte) verificando que no exista ninguna partícula o suciedad entre ellos.			



10.- Cerciórese del ajuste correcto del sello ya que sellos demasiado apretados impiden lubricación y muy sueltos permiten fugas.	
11.- Verifique la alineación de todos los elementos.	
12.- Lubricar piezas evitando las caras de sellado.	
13.- Colocar la jaula del sello.	
14.- Coloque la tapa, la brida y ajuste las tuercas de la brida.	
15.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo.	
16.- Poner en marcha la bomba.	
17.- Limpie el área y recoja todos los implementos utilizados.	
18.- Coloque las herramientas en su lugar.	
19.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.	
<b>Frecuencia</b>	1 vez al año.
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 7 POE de cambio de sellos mecánicos de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Ajuste de sellos (de grafito).		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	juego de raches	-	-
1	juego de llaves combinadas		
1	destornillador		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al cuarto de bombas.			
3.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento.			
4.- Apagar la bomba a la cual se le va a realizar en mantenimiento.			
5.- Quitar las tuercas de la brida que da acceso a la estructura donde se encuentra el sello y retirar la tapa.			
6.- Apretar los tornillos de la prensa estopa.			
7.- Verifique la alineación de todos los elementos.			
8.- Coloque la tapa, la brida y ajuste las tuercas de la brida.			
9.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo.			
10.- Poner en marcha la bomba.			
11. Verificar que no haya goteo.			
12.- Coloque las herramientas en su lugar.			
13.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada 3 meses.	
<p>_____</p> <p>Encargado de la actividad Nombre y firma</p>			

Anexo G. 8 POE de ajuste de sellos de grafito de bombas.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Cambio de sello (de grafito).		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	juego de raches		Cordón de grafito (la cantidad depende del tamaño del sello)
1	juego de llaves combinadas		
1	destornillador		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al cuarto de bombas.			
3.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento.			
4.- Apague la bomba a la cual se le va a realizar en mantenimiento.			
5.- Quite las tuercas de la brida que da acceso a la estructura donde se encuentra el sello y retire la tapa.			
6.- Retire los tornillos de la prensa estopa del sello.			
7.- Saque la prensa estopa y coloque cordón de grafito.			
8.- Coloque la prensa estopa en su lugar, coloque los tornillos y apriete.			
9.- Coloque la tapa, la brida y ajuste las tuercas de la brida.			
10.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo.			
11.- Ponga en marcha la bomba.			
12. Verifique que no haya goteo.			
13.- Coloque las herramientas en su lugar.			
14.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada 6 meses.	
<p>_____</p> <p>Encargado de la actividad Nombre y firma</p>			

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Revisión del alternador.		EQUIPO: Bomba	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 mecánico/electricista		Conocimientos en el área mecánica/eléctrica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Entre 2 (dos) y 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas de seguridad.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Identificar el horario de cada una de las bombas.			
4.- Certificar que cada bomba este trabajando en su horario respectivo y este cumpliendo todas las horas que le corresponden.			
5.- Llene la registre en la hoja de inspección.			
6.- Guarde la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez a la semana.	
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 10 POE de revisión de alternador de bombas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Chequeo de presión del gas combustible.		EQUIPO: Caldera	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos del funcionamiento del equipo. Saber cómo leer manómetros y termómetros. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Ubique el manómetro y registre en la hoja el valor de la presión del gas.			
4.- En caso de que este fuera de su valor normal participe al supervisor de inmediato.			
4.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		Dos horas después de iniciado el 1er turno y dos horas después de iniciado el segundo turno, diariamente.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad  Nombre y firma			

Anexo G. 11 POE de chequeo de presión del gas combustible de la caldera.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Lubricación de rodamientos.		EQUIPO: Bomba	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	juego de raches	50ml	Grasa Premalub Red NLGI #2
1	juego de llaves combinadas		
1	destornillador		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas y guantes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al cuarto de bombas.			
3.- Informe a los interesados que quedara inoperativa la bomba a la cual va a realizar el mantenimiento.			
4.- Apague la bomba a la cual se le va a realizar en mantenimiento.			
5.- Quite los tornillos de la carcasa de seguridad y retírela.			
6.- Saque los tornillos de la base del motor.			
7.- Corra el motor en sentido contrario a donde se encuentra la bomba para desarmar y despegar los coplones.			
8.- Lubrique los rodamientos con la grasa.			
9.- Ensamble de nuevo los coplones.			
10. Coloque la base del motor en su lugar y asegúrela con los tornillos.			
11.- Coloque la carcasa de seguridad.			
12.- Informe a los interesados la puesta en marcha del equipo.			
13.- Ponga en marcha la bomba.			
14.- Limpie el área y recoja todos los implementos utilizados			
15.- Coloque las herramientas en su lugar			
16.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez al mes.	
<p>_____</p> <p>Encargado de la actividad Nombre y firma</p>			

Anexo G. 12 POE de lubricación de rodamientos de bombas.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Purga de válvula de seguridad.		EQUIPO: Caldera.	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	vara	-	-
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Entre 2 (dos) y 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de que el área este despejada.			
3.- Ubique la válvula de seguridad que se encuentra en la parte superior de la caldera.			
4.- Con la vara presione hacia arriba el dispositivo de la válvula por 10 segundos.			
5.- En caso de observar alguna anomalía en la descarga de presión de la válvula participe al supervisor.			
6.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez a la semana.	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 13 POE de purga de válvula de seguridad de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.

			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Mantenimiento general anual. <b>FASE 1:</b> Baqueteo de los tubos, limpieza de hogar y de placas.		EQUIPO: Caldera.	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Cepillo de alambre para tubos.	2 L	Desincrustante
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
2 ayudantes		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
4.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
5.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
6.- Desenrosque las tuercas de las tapas anterior y posterior de la caldera y de igual manera retire las placas internas.			
7.- Coloque las tuercas de manera ordenada, cerca y sin afectar el lugar de trabajo.			
8.- Visualizar el estado de los tubos y del hogar utilizando luz adecuada.			
9.- Si existe algún problema visible en uno de los tubos reportar al supervisor y anotarlo en el ITR.			
3.- Limpiar cada uno de los tubos con el cepillo de alambre para retirar hollín y suciedad que puedan obstaculizar el paso de los gases.			
4.- Con el mismo cepillo de alambre limpiar el hogar quitando las partículas resultado de la			



combustión.	
5.- Dispóngase a limpiar el hollín de la placa delantera y trasera con el cepillo de alambre.	
NOTA: Cada vez que culmine la limpieza de agua parte lave el cepillo de alambre con agua para mejores resultados en la limpieza siguiente.	
<b>Frecuencia</b>	1 vez al año.
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 14 POE de baqueteo de tubos, limpieza de hogar y placas de caldera.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Mantenimiento general anual. <b>FASE 2:</b> Limpieza de cámara de agua.		EQUIPO: Caldera	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Hidrojet	200 L	Desincrustante
1	Linterna	4	Empacaduras
1	Cepillo de acero		
1	Espejo	1 L	Soda Caustica
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
2 ayudantes		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.-Con el equipo aun apagado y manteniendo los implementos de seguridad, colocar desincrustante al agua de la caldera, aumentar la temperatura a 60° y esperar 12 horas a que el producto haga actúe.			
2.- Colocar soda caustica para neutralizar el desincrustante, esperar 20min.			
3.- Botar el agua de la caldera.			
3.- Afloje los tornillos de los registros que se encuentran en los laterales de la caldera, empuje, voltee de lado y sáquelos.			
4.- Con el hidrojet limpie las incrustaciones, sedimentos, lodo y limpie los bordes de los registros con el cepillo.			
5.- Con un espejo y linterna revise si queda alguna suciedad y verifique las condición			



de la cámara de agua, si existe algún problema visible reportar al supervisor y reflejar en el ITR.	
6.- Armar de nuevo los sellos de cada uno de los registros colocándoles empacaduras nuevas, insertándolos de lado voltearlos dentro y ajustarlos.	
<b>Frecuencia</b>	1 vez al año.
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 15 POE de limpieza de cámara de agua.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Mantenimiento general anual. <b>FASE 3:</b> Cambio de tapón fusible.		EQUIPO: Caldera.	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Juego de llaves combinadas	1	Tapón fusible
1	Juego de raches	1	Rollo de teflón
1	Cepillo de alambre		
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico	Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.		
2 ayudantes	Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.		
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Conservando aun los implementos de seguridad quite los seguros de la placa delantera de la caldera.			
2.- Abra la placa delantera de la caldera.			
3.- Quite los tornillos de la tapa donde está el tapón fusible y colóquelos ordenados cerca del área de trabajo sin entorpecer la misma.			
3.- Desenrosque el tapón fusible con la ayuda de las llaves combinadas.			
4.- Limpiar el área con el cepillo en caso de que se encuentre incrustaciones o suciedad y colocar el tapón fusible nuevo.			
5.- Asegurarse de que el tapón fusible este bien enroscado y ajústelo con ayuda de teflón, coloque la tapa y apriete los tornillos.			
6.- Cierre la placa delantera de la caldera.			
Frecuencia		1 vez al año.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 16 POE de cambio de tapón de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Mantenimiento general anual. <b>FASE 4:</b> Prueba hidrostática.		EQUIPO: Caldera.	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	1	Tapón para sellar válvula de seguridad.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
2 ayudantes		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Conserve las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Retire válvula de seguridad y selle el orificio con un tapón. Cerciórese de que se encuentre completamente hermético el tapón y este muy bien ajustado.			
3.- Cierre válvula de la columna de vidrio para evitar rotura del nivel.			
4.- Cierre todas las válvulas de entrada o salida de fluidos, de vapor y de gas.			
5.- Encienda la bomba de alimentación de manera que la presión manométrica aumente progresivamente e ir verificando las costuras y los tubos chequeando que no exista ninguna fuga.			
6.- Siga verificando hasta que la presión llegue a 1,5 la presión de trabajo normal.			
7.- Si no existe ninguna fuga cierre las placas delantera y trasera.			
9.- Abra la válvula de purga hasta que el agua llega a su nivel de trabajo normal.			
10.- Retire el tapón del orificio de la válvula de emergencia y colocar de manera correcta dicha válvula, abrir las válvulas de entrada de gas y fluidos.			
8.- Limpie el área y recoja todos los implementos utilizados			



16.- Quite las cintas y protecciones de equipos cercanos.	
17.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.	
9.- Coloque las herramientas en su lugar	
10.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.	
<b>Frecuencia</b>	1 vez al año.
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 17 POE de prueba hidrostática de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Estudio de dureza de agua.		EQUIPO: Caldera.	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	1	Kit para dureza.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Entre 2 (dos) y 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese guantes y lentes de seguridad.			
2.- Diríjase al área de calderas y tome una muestra de agua de la salida de los suavizadores.			
3.- Ubíquese en un lugar cómodo para realizar la prueba y donde pueda colocar los materiales del kit.			
4.- Siga las instrucciones del kit y registre el nivel de dureza del agua obtenida.			
5.- En caso de ser no aceptable este nivel reporte al supervisor.			
6.- Limpie y guarde el kit en su lugar.			
7.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez cada 3 meses.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 18 POE de estudio de dureza de agua de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Purga.		EQUIPO: Caldera.	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Ubique la válvula de purga en la columna de cristal.			
4.- Abra la válvula de la columna de cristal hasta que el agua baje al nivel de encendido de la bomba, en este momento cierre la válvula.			
5.- Espere que el agua, en la columna de cristal, llegue al nivel donde las bombas se apagan y vuelva a abrir la válvula.			
6.- Repetir 3 veces consecutivamente.			
7.- Ubicar la válvula de purga de fondo en la parte inferior de la caldera.			
8.- Abra la válvula hasta el encendido de la bomba, en este momento cierre la válvula.			
9.- Espere a que se apague la bomba y vuelva a abrir la válvula.			
10.- Repetir 3 veces consecutivamente.			
11.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
12.- Luego de realizar las purgas, tres (3) veces al día, complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
NOTA: Como las purgas se realizaran en turnos distintos el ITR será entregado por el operador que realice la tercera purga y tanto la orden de trabajo como el ITR deberá contemplar los nombres de los 3 operadores que realizaron la actividad.			



<b>Frecuencia</b>	3 vez al día, todos los días.
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 19 POE de purga de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Limpieza de fotocelda.		EQUIPO: Caldera.	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Paño suave	-	-
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese guantes y lentes de seguridad.			
2.- Ubique la foto celda en la tapa frontal de la caldera.			
3.- Desenrosque y limpie con cuidado toda la superficie de la fotocelda.			
4.- Enrosque nuevamente la fotocelda en su lugar.			
10.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez a la semana.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 20 POE de limpieza de fotocelda de calderas.

Fuente: Elaboración Propia.



			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Mantenimiento del suavizador.		EQUIPO: Caldera	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	juego de llaves combinadas	10 L	Solución de salmuera
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos mecánicos y de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Cerciórese de tener todos los implementos antes de dirigirse al área de calderas.			
3.- Informe a los interesados que va a desconectar la caldera correspondiente al suavizador al cual va a realizar el mantenimiento y proceda a desconectarla.			
4.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
5.- Realice el bypass de las tuberías para que el agua circule en sentido contrario al flujo normal para la limpieza de la resina.			
6.- Utilizando el bypass realice el retrolavado con la salmuera para la regeneración de la resina.			
7.- Volver las válvulas a su estado inicial para que continúe el funcionamiento del suavizador.			
8.- Quite las cintas y protecciones de equipos cercanos.			
9.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
10.- Limpie el área y recoja las herramientas.			
11.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		1 vez a la semana.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 21 POE de mantenimiento del suavizador de agua para calderas.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Verificación de parámetros de funcionamiento y consumo.		EQUIPO: Generador eléctrico	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
2.- Lea en la tabla de controles del generador la presión de aceite del motor y su temperatura, temperatura de la camisa de agua, presión de combustible, temperatura del colector de aire, voltios, amperes y registre en la hoja.			
3.- Verifique en la pantalla del panel del computador principal de la sala de generador el consumo en kw y registre en la hoja.			
4.- Si estos valores se encuentran fuera de los rangos normales participe inmediatamente al supervisor.			
5.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		Cada 2 horas cuando el equipo este operativo.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 22 POE de verificación de parámetros de funcionamiento y consumo de generadores.

Fuente: Elaboración Propia.

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Carga de los tanques.		EQUIPO: Generador eléctrico	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Combustible (Gasoil)
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 mecánico	Conocimientos de mecánica y de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.		
1 operador	Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.		
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese botas y guantes.			
2.- Cerrar la válvula de suministro de combustible al generador.			
3.- Cerciórese de que el tanque de combustible no tenga fugas.			
4.- Ubicar al proveedor de combustible dos (2) días antes del día previsto para el abastecimiento.			
5.- Abrir la válvula para la salida de los gases e incorporar la manguera de abastecimiento y supervisar el llenado.			
6.- Cerrar tanque de combustible.			
7.- Cerrar la válvula de suministro de combustible al generador.			
8.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		Cada 60 horas de uso.	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 23 POE de carga de los tanques de generadores eléctricos.

Fuente: Elaboración Propia.

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Verificación de arranque y generación.		EQUIPO: Generador eléctrico	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese botas y guantes.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Encienda manualmente el generador sin conectarlo a la red a la cual surtiría de energía eléctrica, esto para probar el correcto encendido.			
4.- Demande energía del generador conectándolo a la red.			
5.- Registre los parámetros de funcionamiento en la hoja de registro.			
6.- Apague el generador.			
6.- Si estos valores se encuentran fuera de los rangos normales participe inmediatamente al supervisor.			
7.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez al mes.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 24 POE de verificación de arranque y generación de generadores eléctricos.

Fuente: Elaboración Propia.



		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Verificación del nivel de aceite.		EQUIPO: Generador eléctrico	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
2.- Ubicar la varilla del medidor de aceite, este debe encontrarse por encima de la mitad de la varilla.			
3.- En caso de que se encuentre por debajo de la varilla reportar al supervisor.			
4.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		Cada 6 meses.	
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 25 POE de verificación del nivel de aceite de generadores.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Verificación del nivel de agua en las baterías.		EQUIPO: Generador eléctrico	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
2.- Ubique el orificio de llenado del agua de las baterías y verificar que les falta una pulgada o menos con respecto a la entrada del orificio.			
3.- En caso de que se encuentre por debajo reporte al supervisor.			
4.- Guarde la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		1 vez cada 6 meses.	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 26 POE de verificación del nivel de agua en las baterías de generadores.

Fuente: Elaboración Propia.

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Verificación del nivel de gasoil en el tanque de combustible.		EQUIPO: Generador eléctrico	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos de funcionamiento y manejo de los equipos. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
2.- Verifique el nivel del combustible en la manguera indicadora del tanque.			
3.- En caso de que se encuentre por debajo reporte al supervisor.			
4.- Guarde la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		1 vez cada 3 meses.	
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 27 POE de verificación del nivel de combustible en tanques de generadores.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Chequeo de los niveles de baja y alta presión de aceite.		EQUIPO: Chiller	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 operador		Conocimientos básicos del funcionamiento del equipo. Tener conocimientos de lectura de manómetros. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas.			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Lea en el manómetro los niveles de alta y baja presión, tome nota de ellas y cerciórese que la diferencia entre ellas sea entre 2 y 2,5 bar.			
4.- Si estos valores se encuentran fuera de los rangos normales, particípelo inmediatamente al supervisor.			
5.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
<b>Frecuencia</b>		Diariamente, al inicio de cada turno (2 veces al día)	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 28 POE de chequeo de niveles de baja y alta presión de aceite de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Chequeo de las presiones de entrada y salida del evaporador.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	Hoja de inspección.
MANO DE OBRA		Detalle	
1 operador		Conocimientos básicos del funcionamiento del equipo. Tener conocimientos de lectura de manómetros. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas de seguridad			
2.- Tome la hoja de inspección de funcionamiento de la carpeta del equipo al cual le va a tomar las lecturas.			
3.- Lea los valores en los manómetros de entrada y salida del evaporador, ubicados en la zona externa del equipo. Asegúrese que la diferencia entre ellas sea entre 4 y 12 PSI.			
4.- Si estos valores se encuentran fuera de los rangos normales, participe inmediatamente al supervisor.			
5.- Guardar la hoja de inspección en su carpeta respectiva.			
Frecuencia		Diaria, al inicio de cada turno (2 veces al día)	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 29 POE de chequeo de presiones de entrada y salida del evaporador de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Chequeo general del tanque de aceite.		EQUIPO: Chiller	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 operador		Conocimientos básicos del funcionamiento del equipo. Experiencia: De 2 (dos) a 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas de seguridad.			
2.- Diríjase al tanque de aceite.			
3.- Revise que el nivel de aceite esté visible en el visor, debe estar entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ del nivel máximo			
4.- Si el nivel no es el especificado, verifique la razón antes de añadir más aceite.			
5.- Chequee el visor en la línea de líquido que conduce al motor del compresor. El visor debe indicar una clara lectura y sin burbujas.			
6.- Chequee el visor en la línea de líquido ubicado en el extremo del condensador, este vidrio debe indicar un color azul.			
7.- En caso de encontrar alguna anomalía, reportar a su superior para realizar la orden de trabajo.			
<b>Frecuencia</b>		Semanal	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 30 POE de chequeo general del tanque de aceite de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA TEMPERATURA DE ACEITE.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimiento total del funcionamiento del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas.			
4.- Ubique el calentador del aceite y desconéctelo.			
5.-El conmutador de baja temperatura de aceite deberá abrirse cuando la temperatura en el reservorio de aceite esté alrededor de los 50°C.			
6.- De no ser así, detectar los posibles factores que estén afectando el funcionamiento y reportarlo en el Informe de trabajo realizado.			
7.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
8.- Recoja sus implementos y herramientas.			
9.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		Trimestral	
<p>_____</p> <p>Encargado de la actividad</p> <p>Nombre y firma</p>			

Anexo G. 31 Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA TEMPERATURA DE ACEITE de chillers.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE ALTA PRESIÓN DEL CONDENSADOR		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	-	-
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimiento total del funcionamiento del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas.			
4.- Con 0 bar de presión en el aceite, desconecte los tubos de presión al control y compruebe con presión de aire calibrada.			
5.- Los contactos deberán abrirse a aproximadamente entre 11,3 y 11,5 bar cuando la presión se aumenta.			
6.- De no ser así, detectar los posibles factores que estén afectando el funcionamiento y reportarlo en el Informe de trabajo realizado.			
7.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
8.- Recoja sus implementos y herramientas.			
9.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		Trimestral	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 32 POE de Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE ALTA PRESIÓN DEL CONDENSADOR de chillers. Fuente: Elaboración Propia.

			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA PRESIÓN EN EL ENFRIADOR		EQUIPO: Chiller	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	1	Manguera
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 mecánico		Conocimiento total del funcionamiento del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas.			
4.- Con una manguera bombee el refrigerante al recipiente economizador hasta que la presión del aceite llegue a 0 bar.			
5.-Desconecte los tubos de presión al control y compruébelo con presión de aire calibrada.			
6.- Los contactos deberán abrir cuando la presión decrece al equivalente a 0,5 °C (2,13 bar).			
7.- De no ser así, detectar los posibles factores que estén afectando el funcionamiento y reportarlo en el Informe de trabajo realizado.			
8.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
9.- Recoja sus implementos y herramientas.			
10.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		Trimestral	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 33 POE de Comprobación de los controles de seguridad. CONMUTADOR DE BAJA PRESIÓN EN EL ENFRIADOR de chillers.Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE BAJA PRESIÓN DE ACEITE		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
-	-	1	Manguera
MANO DE OBRA		Detalle	
1 mecánico		Conocimiento total del funcionamiento del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas.			
4.- Con una manguera bombee el refrigerante al recipiente economizador hasta que la presión del aceite llegue a 0 bar.			
5.-Desconecte los tubos de presión al control y compruébelo con presión de aire calibrada.			
6.- Los contactos deberán cerrar a 1,2 bares y abrir cuando la presión se reduzca a 0,9 bares.			
7.- De no ser así, detectar los posibles factores que estén afectando el funcionamiento y reportarlo en el Informe de trabajo realizado.			
8.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
9.- Recoja sus implementos y herramientas.			
10.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		Trimestral	
<p>_____</p> <p>Encargado de la actividad</p> <p>Nombre y firma</p>			

Anexo G. 34 Comprobación de los controles de seguridad. CONTROL DE BAJA PRESIÓN DE ACEITE de chillers.Fuente: Elaboración Propia.

 <b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Cambio de filtro.		EQUIPO: Chiller	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Juego de llaves combinadas	1	Filtro nuevo
1	Juego de rache	1	Junta de filtro
1	Paño limpio y seco		
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 mecánico		Conocimiento pleno del funcionamiento y partes del equipo Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
1 ayudante		Conocimiento parcial del funcionamiento y piezas del equipo Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas de seguridad y avisos de prevención.			
4.- Abra los circuitos de alimentación principal y auxiliar.			
5.- Cierre las válvulas 1 y 2 para aislar el filtro.			
6.- Afloje los tornillos en el anillo de la abrazadera, retire la tapa, el filtro y la junta del recipiente.			
7.- Limpie el recipiente con un paño limpio y seco.			
8.- Coloque una nueva junta y un nuevo filtro.			
9.- Coloque de nuevo la tapa y apriete el anillo.			
10.- Abrir los servicios de las válvulas 1 y 2.			
11.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
12.- Recoja sus implementos y herramientas.			
13.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez al año.	
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma			

			
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Peinado de serpentines		EQUIPO: Chiller	
<b>HERRAMIENTAS</b>		<b>MATERIALES</b>	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Peine de serpentín	5 L	Desincrustante (diluido en spray)
1	Andamio		
1	Hidrojet		
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Detalle</b>	
1 mecánico		Experiencia en limpieza de serpentines. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, guantes y lentes de seguridad.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas de seguridad y avisos de prevención.			
3.- Con la ayuda de un andamio introdúzcase en el interior del área de serpentines.			
4.- Rocíe el desincrustante alrededor de todos los serpentines, espere 5 min.			
5.- Con la máquina de agua a presión rocíe suavemente y con presión moderada sobre los serpentines y espere 5 minutos antes de continuar.			
4.-Dezlicar el peine con mucho cuidado por cada ala del serpentín, en caso que la manipulación se muy brusca y pierda su forma llevar a su posición correcta con la utilización de las manos			
11.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
12.- Recoja sus implementos y herramientas.			
4.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>Frecuencia</b>		1 vez al año.	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Pintura del equipo		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Brocha delgada	1	Lija (gruesa (180 granos) para corrosión avanzada y fina (12 granos) para corrosión moderada)
1	Rodillo	1/2 Gl	Anticorrosivo
		1 Gl	Base pósito
		1 Gl	Pintura marina
MANO DE OBRA		Detalle	
1 pintor		Experiencia en lija y pintura de equipos. Experiencia: Entre 2 (dos) y 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese la braga, las botas de seguridad, guantes y tapabocas.			
2.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas de seguridad y avisos de prevención.			
3.-Examine la pintura de todas las partes del equipo.			
4.-Las que se encuentren deterioradas, proceder a lijar para quitar los restos de oxido o material corrosivo.			
5.- Aplique el anticorrosivo.			
6.- Aplique dos (2) capas de base (pósito).			
7.- De ser necesario aplicar pintura marina del color que se desee.			
8.- Recoja sus implementos, herramientas y limpie el área.			
9.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
Frecuencia		Anual	
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 37 POE de pintura de chillers.Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Cambio de correas del motor del ventilador.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Juego de raches y dados.	3	Correas
1	Destornillador plano.		
Mano de obra		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, casco, guantes y lentes.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
4.- Desenrosque los tornillos de la protección metálica del motor del condensador.			
5.- Desenrosque los tornillos de las tapas laterales del chiller para acceder al interior del equipo.			
6.- Coloque los tornillos de manera ordenada, cerca y sin afectar el lugar de trabajo.			
7.- Tome un destornillador plano y sacar las correas sin dañar las poleas. En caso de que estén muy tensionadas desajustar levemente los tornillos del mecanismo motor-polea.			
8.- Coloque las correas nuevas ajustando el mecanismo motor-polea hasta que queden tensionadas.			
9.- Revise y logre la alineación del mecanismo motor-polea.			
10.- Apriete los tornillos de la puerta lateral del chiller así como los de la protección superior del motor del condensador.			



11.- Quite las cintas y protecciones de equipos cercanos.
12.- Informe a los interesados el arranque del equipo.
13.- Encender el equipo.
14.- Comprobar ruidos o vibraciones del equipo.
15.- Mida el amperaje del motor del condensador y compárelo con el amperaje nominal de la placa del equipo. Si no está en el rango vuelva al punto dos hasta lograr dicha condición. Registre en el ITR el valor.
16.- Recoja sus implementos y limpie el área de trabajo.
17.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma

Anexo G. 38 POE de cambio de correas del ventilador de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Baqueteo de los tubos del condensador.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Torquimetro.	5 L	Desincrustante
1	Equipo mecánico de baqueteo		
1	Manguera.	-	Agua
1	Juego de raches y dados.		
1	Linterna		
Mano de obra		Detalle	
1 mecánico		Conocimientos en el área mecánica y funcionamiento de los equipos. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, casco, guantes y lentes.			
2.- Tenga preparado cerca del chiller un tanque de 208 litros que contenga la mezcla agua-producto.			
3.- Compruebe el funcionamiento del equipo mecánico de baqueteo.			
4.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
5.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
6.- Desenrosque las tuercas de las tapas del condensador usando el proceso de afloje en cruz, iniciando por la tapa delantera y culminando con la trasera.			
7.- Coloque las tuercas de manera ordenada, cerca y sin afectar el lugar de trabajo.			
8.- Visualizar el estado de los tubos del condensador utilizando luz adecuada, principalmente en los bordes exteriores de la cara frontal de cada tapa.			
9.- Si existe algún problema visible en uno de los tubos reportar al supervisor y anotarlo en el ITR.			
10.- Colocar el tanque en la parte opuesta.			



11.- Colocar una manguera, que succionara desde el tanque de mezcla, en la conexión del equipo de baqueteo y cepillar uno a uno los tubos, por lo menos de un tiempo de 5min para cada uno. Realizar la limpieza desde la parte delantera y luego desde la parte trasera.
12.- Conectar la manguera al agua industrial de la instalación y proceder al baqueteo de los tubos por 5min.
13.- Esperar la aprobación del supervisor.
14.- Secar y limpiar el área.
15.- Cerrar enroscando las tuercas de las tapas usando, de nuevo, el método de cruz dando el torque adecuado para cada tuerca utilizando el torquimetro.
16.- Quite las cintas y protecciones de equipos cercanos.
17.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.
18.- Deje al equipo operando hasta que llegue a sus valores normales de temperaturas de entrada y salida del agua y regístrelos en el ITR.
16.- Recoja sus implementos y limpie el área de trabajo.
17.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma

Anexo G. 39 POE de baqueteo de tubos del condensador de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

		<h1>EUROBUILDING</h1> <h2>HOTEL &amp; SUITES CARACAS</h2>	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Cambio de aceite.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Bomba con capacidad de 100 psi. (ACEITE)	11 gal	Aceite CVAC
Mano de obra		Detalle	
1 mecánico		Conocimiento pleno del funcionamiento y partes del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
1 ayudante		Conocimiento parcial del funcionamiento y piezas del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
FASES DE LA ACTIVIDAD			
1.- Colóquese las botas, casco, guantes y lentes.			
4.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
5.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
6.- Abra los circuitos de alimentación principal y auxiliar.			
7.- 5.-Abrir las válvulas de drenaje y vaciar todo el aceite del tanque y del enfriador de aceite.			
8.- Cerrar las válvulas de drenaje y conectar una bomba capaz de bombear hasta 100 psi desde la válvula de drenaje hasta el tanque de aceite.			
Abra la válvula de drenaje y bombee la cantidad necesaria para que se pueda observa el visor con media carga.			
10.- Colocar el tanque en la parte opuesta.			
8.-Cierre la válvula de drenaje y desconecte la bomba de aceite.			
9.- Cerrar los interruptores de circuito de alimentación principal y auxiliar del equipo.			



17.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.	
16.- Recoja sus implementos y limpie el área de trabajo.	
17.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.	
<b>FRECUENCIA</b>	Anual
_____ Encargado de la actividad Nombre y firma	

Anexo G. 40 POE de cambio de aceite de chillers.

Fuente: Elaboración Propia.

		<b>EUROBUILDING</b> HOTEL & SUITES CARACAS	
CÓDIGO:			
ACTIVIDAD: Inspección del compensador.		EQUIPO: Chiller	
HERRAMIENTAS		MATERIALES	
Cantidad	Detalle	Cantidad	Detalle
1	Juego de llaves combinadas.	1	Conjunto de embolo.
1	Juego de raches y dados.	1	Oring
1	Trapo seco	1	Cedazo
Mano de obra		Detalle	
1 mecánico		Conocimiento pleno del funcionamiento y partes del equipo. Experiencia: Mas de 6 (seis) años.	
<b>FASES DE LA ACTIVIDAD</b>			
1.- Colóquese las botas, casco, guantes y lentes.			
2.- Informe a los interesados que va a desconectar el equipo y proceda a desconectarlo.			
3.- Coloque las herramientas en un lugar seguro y confiable y adaptar las condiciones de trabajo requeridas como escaleras, cintas y carteles de seguridad y protección a los equipos cercanos.			
4.- Transfiera todo el refrigerante del aceite al recipiente economizador.			
5.- Quite la tapa a la cámara del flotador del compensador.			
6.- Limpie la cámara del flotador.			
7.- Asegúrese que la válvula del flotador funciona libremente por todo su recorrido.			
8.- Colocar el tanque en la parte opuesta.			
9.-Reemplace el cedazo que se encuentra antes del orificio.			
10.- Cerrar los interruptores de circuito de alimentación principal y auxiliar del equipo.			
11.- Informe a los interesados el arranque del equipo y encienda el equipo.			
12.- Recoja sus implementos y limpie el área de trabajo.			
13.- Complete el informe de trabajo realizado, entregue a la secretaria y adhiera una copia a la carpeta de actividades de mantenimiento del equipo.			
<b>FRECUENCIA</b>			
<hr/> Encargado de la actividad Nombre y firma			

Anexo G. 41 POE de inspección del compensador de chillers. Fuente: Elaboración Propia.





## ANEXOS H: Cronograma de actividades.

EQUIPO ; CODIGO	MARZO 2011																															
	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR05																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR06																															
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																															
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																															
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																															
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																															
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																															

Anexo H. 1 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Marzo-2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	ABRIL 2011																															
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																															
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																																
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																																
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																															
GENERADORES	GENERADOR 1																															
	GENERADOR 2																															
	GENERADOR 3																															
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																															
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																															

Anexo H. 2 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Abril -2011.

Fuente: Elaboración Propia.





EQUIPO ; CODIGO	JUNIO 2011																														
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																														
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																															
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																															
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																														
	CALDERA; 03-S2-SC-SU02																														
CALDERA; 03-S2-SC-SU03																															
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																														
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																														

Anexo H. 4 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Junio -2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	JULIO 2011																															
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR05																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR06																															
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																															
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																															
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																															
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																															
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																															

Anexo H. 5 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Julio -2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	AGOSTO 2011																															
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-FC01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02	█	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03	█	█																													
BOMBA; 02-S4-SH-BR04	█	█																														
BOMBA; 02-S4-SH-BR05	█	█																														
BOMBA; 02-S4-SH-BR06	█	█																														
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																															
CALDERA; 03-S2-SC-SU02																																
CALDERA; 03-S2-SC-SU03																																
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																															
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03	█	█																													
	CHILLER; 01-11-PT-CH04	█	█																													
	CHILLER; 01-11-PT-CH05	█	█																													
	CHILLER; 01-11-PT-CH06	█	█																													
	CHILLER; 01-11-PT-CH07	█	█																													
	CHILLER; 02-11-PT-CH01	█	█																													
	CHILLER; 02-11-PT-CH02	█	█																													

Anexo H. 6 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Agosto -2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	SEPTIEMBRE 2011																														
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																														
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																															
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																															
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																														
GENERADOR ES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																														
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																														

Anexo H. 7 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Septiembre -2011.

Fuente: Elaboración Propia.





	EQUIPO ; CODIGO	NOVIEMBRE 2011																													
		M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01	█																													
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																														
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																														
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																														
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																															
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																															
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																														
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																														
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																														
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																														
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																														
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																														
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																														
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																														
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																														

Anexo H. 9 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Noviembre -2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	DICIEMBRE 2011																															
	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																															
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																															
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																															
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																																
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																																
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																															
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																															
GENERADORES	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU02																															
	CALDERA; 03-S2-SC-SU03																															
CHILLERS	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																															
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH03																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																															
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																															
CHILLER; 01-11-PT-CH07																																
CHILLER; 02-11-PT-CH01																																
CHILLER; 02-11-PT-CH02																																

Anexo H. 10 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Diciembre -2011.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	ENERO 2012																																
	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																																
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																																
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																																
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																																
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																																	
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																																	
CALDERAS	BOMBA; 03-S2-SC-BC01																																
	BOMBA; 03-S2-SC-BC02																																
	BOMBA; 03-S2-SC-BC03																																
	CALDERA; 03-S2-SC-CD01																																
	CALDERA; 03-S2-SC-CD02																																
	CALDERA; 03-S2-SC-CD03																																
	CALDERA; 03-S2-SC-SU01																																
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																																
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																																
	GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																																
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																																
	CHILLER; 01-11-PT-CH04																																
	CHILLER; 01-11-PT-CH05																																
	CHILLER; 01-11-PT-CH06																																
	CHILLER; 01-11-PT-CH07																																
	CHILLER; 02-11-PT-CH01																																
	CHILLER; 02-11-PT-CH02																																

Anexo H. 11 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Enero -2012.

Fuente: Elaboración Propia.



EQUIPO ; CODIGO	FEBRERO 2012																												
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	J	V	S	D	L	M	M	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
BOMBAS	BOMBA; 02-S4-SH-BD01	█																											
	BOMBA; 02-S4-SH-BD02	█																											
	BOMBA; 02-S4-SH-BD03																												
	BOMBA; 02-S4-SH-BD04																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BR01																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BR02	█																											
	BOMBA; 02-S4-SH-BC01																												
	BOMBA; 02-S4-SH-BC02																												
	BOMBA; 02-S4-SS-RC01																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BD01																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BD02																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BD03																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BC01																												
	BOMBA; 02-S4-SS-BC02																												
	BOMBA; 02-S4-SH-BR03																												
	BOMBA; 02-S4-SH-BR04																												
BOMBA; 02-S4-SH-BR05																													
BOMBA; 02-S4-SH-BR06																													
BOMBA; 03-S2-SC-BC01																													
BOMBA; 03-S2-SC-BC02																													
BOMBA; 03-S2-SC-BC03																													
CALDERAS	CALDERA; 03-S2-SC-CD01	█	█																										
CALDERA; 03-S2-SC-CD02																													
CALDERA; 03-S2-SC-CD03	█																												
CALDERA; 03-S2-SC-SU01																													
CALDERA; 03-S2-SC-SU02																													
CALDERA; 03-S2-SC-SU03																													
GENERADORES	GENERADOR; 02-S2-SG-GE01																												
GENERADOR; 02-S2-SG-GE02																													
GENERADOR; 02-S2-SG-GE03																													
CHILLERS	CHILLER; 01-11-PT-CH03																												
CHILLER; 01-11-PT-CH04																													
CHILLER; 01-11-PT-CH05																													
CHILLER; 01-11-PT-CH06																													
CHILLER; 01-11-PT-CH07																													
CHILLER; 02-11-PT-CH01																													
CHILLER; 02-11-PT-CH02																													

Anexo H. 12 Cronograma de actividades de mantenimiento preventivo del mes Febrero -2012.

Fuente: Elaboración Propia.



SISTEMA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
BOMBAS	Lectura de temperatura y presión	Diaria
	Limpieza de rejilla de ventilación	Anual
	Medición de amperaje del motor	Mensual
	Rev. de contactores y relés térmicos	Trimestral
	Engrase de motor	Trimestral
	Rev. de fugas en las líneas	Mensual
	Cambio de sello mecánico	Anual
	Ajuste de sello de grafito	Trimestral
	Cambio de sello de grafito	Semestral
	Revisión del alternador	Semanal
	Lubricación de rodamientos	Anual
CALDERAS	Chequeo de presión de combustible	Diaria
	Purga de válvula de seguridad	Semanal
	Baqueteo, limpieza de hogar y placas	Anual
	Limpieza de la cámara de agua	Anual
	Cambio de tapón fusible	Anual
	Prueba hidrostática	Anual
	Estudio de dureza del agua	Trimestral
	Purga de la caldera	Diaria
	Limpieza de fotocelda	Semanal
	Mtto. del suavizador	Semanal
	GENERADORES	Verif. de parámetros de funcionamiento
Carga de tanques		60 horas de uso
Verif. de arranque y generación		Anual
Verif. del nivel de aceite		Anual
Verif. del nivel de agua en las baterías		Anual
Verif. del nivel de gasoil en el tanque.		Anual
CHILLERS	Chequeo de alta y baja presión de aceite	Diario
	Chequeo de P de entrada y salida evaporador.	Diario
	Chequeo general del tanque de aceite	Semanal
	Comprobé. del conmutador de baja T de aceite	Trimestral
	Comprob. del conmutador de baja P del enfriador	Trimestral
	Comprob. del conmutador de baja P de aceite	Trimestral
	Comprob. del conmutador de alta P del condensador	Trimestral
	Inspección del compensador	Anual
	Cambio de aceite	Anual
	Cambio de filtro	Anual
	Peinado de serpentines	Anual
	Pintura del equipo	Anual
	Cambio de correas del motor del ventilador	Anual
Baqueteo de los tubos del condensador	Anual	

Anexo H. 13 Leyenda de actividades de la programación de actividades de mantenimiento preventivos para todos los equipos.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
ANDRÉS BELLO

ESCUELA DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

---